



**Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Práticas
Educacionais (PROGEPE)**

BRUNO SANTOS NASCIMENTO

**CRIAÇÃO DE PLATAFORMAS VIRTUAIS E APLICATIVOS PARA
SMARTPHONES NA EDUCAÇÃO FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO**

**São Paulo
2023**

BRUNO SANTOS NASCIMENTO

**CRIAÇÃO DE PLATAFORMAS VIRTUAIS E APLICATIVOS PARA
SMARTPHONES NA EDUCAÇÃO FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de pós-graduação stricto sensu em Gestão e Práticas Educacionais da Universidade Nove de Julho (Progepe/Uninove), como requisito parcial para obtenção de grau de Mestre em Gestão e Práticas Educacionais.
Orientadora: Profa. Dra. Márcia do Carmo Felismino Fusaro.

**São Paulo
2023**

Nascimento, Bruno Santos.

Criação de plataformas virtuais e aplicativos para smartphones na educação financeira no ensino médio. / Bruno Santos Nascimento. 2023.

87 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2023.

Orientador (a): Prof^a. Dr^a. Márcia do Carmo Felismino Fusaro.

1. Educação matemática. 2. Novas tecnologias. 3. Educação financeira. 4. Ensino médio. 5. Semiótica aplicada à matemática.

I. Fusaro, Márcia do Carmo Felismino.

II. Título.

CDU 372

BRUNO SANTOS NASCIMENTO

CRIAÇÃO DE PLATAFORMAS VIRTUAIS E APLICATIVOS PARA SMARTPHONES NA EDUCAÇÃO FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de pós-graduação stricto sensu em Gestão e Práticas Educacionais da Universidade Nove de Julho (Progepe/Uninove), como requisito parcial para obtenção de grau de Mestre em Gestão e Práticas Educacionais, pela Banca Examinadora formada por:

São Paulo, 21 de março de 2023

Presidente: Professora Doutora Márcia do Carmo Felismino Fusaro (Uninove)
Orientadora

Membro: Professora Doutora Talamira Taita Rodrigues Brito (UESB)

Membro: Professora Doutora Ana Maria Haddad Baptista (Uninove)

Membro Suplente: Professora Doutora Adriana Aparecida de Lima Terçariol
(Uninove)

Membro Suplente: Professora Doutora Juliana Rocha Franco (UEMG)

São Paulo
2023

Dedico este trabalho à minha esposa, por sempre ter estado ao meu lado, ajudando-me e apoiando para que eu pudesse perseguir meus sonhos e alcançar os meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

À Deus, que está comigo em todos os momentos da minha vida.

À Anelise, minha esposa, que tanto me apoia nesta jornada, cheia de surpresas, que se chama “Vida”.

Aos meus queridos filhos Gabriel e Samuel, que me mostram o quanto é importante sorrir e nunca perder a inocência da criança.

À professora Dra. Márcia do Carmo Felismino Fusaro, que me acolheu, direcionou-me e me conduziu, do início ao fim da dissertação, com orientações valiosas, e sempre esteve disponível, auxiliando-me nos momentos de dúvidas e na difícil arte do processo de escrita.

À professora Dra. Ana Maria Haddad Baptista e ao professor Doutor Carlos Miguel Silva Ribeiro pelas contribuições na banca de qualificação, que aprimoraram o estudo e escrita, um momento de generosa troca de saberes.

Ao Centro Paula Souza.

À ETEC Bartolomeu Bueno da Silva.

Aos professores Ricardo Leardini Lobo e Edison Prott.

À Uninove, pela oportunidade ímpar de participar de um programa que visa preparar os docentes a um ensino de excelência.

Aos amigos do G5: Cecília, Edmur, Gustavo e Rafael, por tornarem os momentos tensos mais leves e divertidos. Do mestrado para a vida. Levo vocês no coração.

RESUMO

Esta pesquisa, submetida ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Práticas Educacionais (Progepe) da Universidade Nove de Julho (Uninove), pela Linha de Pesquisa e de Intervenção Metodologia da Aprendizagem e Práticas de Ensino (Limape), visa apresentar uma proposta didática a servir como fonte de referência para o uso de novas tecnologias no ensino da Educação Financeira no ensino médio. Sabe-se que a dificuldade do jovem em lidar com questões financeiras perpassa o cenário familiar e educacional no contexto do ensino-aprendizagem, muitas vezes, por dificuldades de teor semiótico, relacionadas à linguagem matemática. Com a implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as etapas da educação básica passaram a ter que oferecer a Educação Financeira nas diferentes áreas de conhecimento, de preferência de forma interdisciplinar e com uso de novas tecnologias. Nossa inquietação em relação ao tema surgiu a partir do seguinte questionamento: de que modo o uso de plataformas virtuais e de aplicativos para smartphones pode servir de instrumento auxiliar na Educação Financeira no ensino médio? Partimos da hipótese de que lidar com a criação de plataformas e aplicativos pode gerar um ambiente educativo favorável à “dodiscência” sobre a Educação Financeira no contexto familiar e escolar, além de atualizar o contexto escolar em relação ao necessário uso das novas tecnologias por docentes e discentes na contemporaneidade. O objetivo geral foi compreender melhor o uso de novas tecnologias como instrumental para a Educação Financeira no ensino médio, partindo de três objetivos específicos, a saber: 1) desenvolver, junto aos alunos selecionados, para a pesquisa, uma plataforma virtual e um aplicativo para Android e iOS; 2) utilizar a plataforma virtual e o aplicativo como instrumentos didáticos e de apoio à prática docente; 3) investigar as implicações e contribuições em utilizar as tecnologias de informação na Educação Financeira no ensino médio. A metodologia utilizada foi, predominantemente, de cunho qualitativo e teve como universo a ETEC Bartolomeu Bueno da Silva Anhanguera, localizada em Santana de Parnaíba, região Metropolitana de São Paulo. A escola é vinculada ao Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, autarquia do Governo do Estado de São Paulo, e possui cursos técnicos modulares (semestrais) e técnicos integrados ao ensino médio (anuais). Os sujeitos foram 40 alunos de uma turma de 3º ano de técnico em informática para internet integrado ao ensino médio. O trabalho fundamenta-se principalmente em: Ubiratan D'Ambrosio (transdisciplinaridade e Educação Matemática), Charles S. Peirce, Silvia Dias Alcântara Machado e Raymond Duval (interface entre a Matemática, a Semiótica e a BNCC), que fundamentam a Educação Financeira e o uso de novas tecnologias na educação básica. O produto final foi a produção de plataformas virtuais, elaboradas pelos alunos, para o desenvolvimento de orçamentos familiares e pesquisas de investimentos.

Palavras-chave: educação matemática; novas tecnologias; educação financeira; ensino médio; semiótica aplicada à matemática.

ABSTRACT

This research, submitted to the Postgraduate Program in Management and Educational Practices (Progepe) of Universidade Nove de Julho (Uninove), by the Line of Research and Intervention Methodology of Learning and Teaching Practices (Limape), aims to present a didactic proposal to serve as a reference source for the use of new technologies in the teaching of Financial Education in high school. It is known that the young person's difficulty in dealing with financial issues permeates the family and educational scenario in the teaching-learning context, often due to semiotic difficulties related to mathematical language. With the implementation of the National Common Curricular Base (BNCC), the stages of basic education now have to offer Financial Education in different areas of knowledge, preferably in an interdisciplinary way and with the use of new technologies. Our concern about the subject arose from the following question: how can the use of virtual platforms and applications for smartphones serve as an auxiliary instrument in Financial Education in high school? We start from the hypothesis that dealing with the creation of platforms and applications can generate an educational environment favorable to "do-learning" on Financial Education in the family and school context, in addition to updating the school context in relation to the necessary use of new technologies by teachers and teachers. contemporary students. The general objective was to better understand the use of new technologies as an instrument for Financial Education in high school, based on three specific objectives, namely: 1) develop, together with the selected students, for the research, a virtual platform and an application for Android and iOS; 2) use the virtual platform and the application as didactic instruments and to support teaching practice; 3) investigate the implications and contributions of using information technologies in Financial Education in high school. The methodology used was predominantly qualitative and had as its universe the ETEC Bartolomeu Bueno da Silva Anhanguera, located in Santana de Parnaíba, in the Metropolitan Region of São Paulo. The school is linked to the State Center for Technological Education Paula Souza, an autarchy of the Government of the State of São Paulo, and has modular technical courses (semestral) and technical courses integrated with high school (annual). The subjects were 40 students from a 3rd year class of computer technician for internet integrated into high school. The work is mainly based on: Ubiratan D'Ambrosio (transdisciplinarity and Mathematics Education), Charles S. Peirce, Silvia Dias Alcântara Machado and Raymond Duval (interface between Mathematics, Semiotics and BNCC), which support Financial Education and the use of new technologies in basic education. The final product was the production of virtual platforms, created by the students, for the development of family budgets and investment research.

Keywords: Mathematics Education; new technologies; Financial education; high school; Semiotics applied to Mathematics.

RESUMEN

Esta investigación, presentada al Programa de Posgrado en Gestión y Prácticas Educativas (Progepe) de la Universidad Nove de Julho (Uninove), por la Línea de Investigación y Metodología de Aprendizaje Intervenido y Prácticas de Enseñanza (Limape), tiene como objetivo presentar una propuesta didáctica para servir como fuente de referencia para el uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de la Educación Financiera en la educación secundaria. Se sabe que la dificultad de los jóvenes en el enfrentamiento de las cuestiones financieras permea el escenario familiar y educativo en el contexto de enseñanza-aprendizaje, muchas veces por dificultades de carácter semiótico, relacionadas con el lenguaje matemático. Con la implementación de la Base Curricular Común Nacional (BNCC), las etapas de la educación básica pasan a ofrecer Educación Financiera en diferentes áreas del conocimiento, preferentemente de manera interdisciplinaria y con el uso de nuevas tecnologías. Nuestra inquietud en relación al tema surgió de la siguiente pregunta: ¿cómo el uso de plataformas virtuales y aplicaciones para smartphones puede servir como instrumento auxiliar en la Educación Financiera en la enseñanza media? Partimos de la hipótesis de que abordar la creación de plataformas y aplicaciones puede generar un ambiente educativo favorable a la “do-discencia” sobre Educación Financiera en el contexto familiar y escolar, además de actualizar el contexto escolar en relación al necesario uso de nuevas tecnologías por parte de profesores y alumnos alumnos en la contemporaneidad. El objetivo general fue comprender mejor el uso de las nuevas tecnologías como herramienta para la Educación Financiera en la escuela secundaria, a partir de tres objetivos específicos, a saber: 1) desarrollar, junto con los estudiantes seleccionados, para la investigación, una plataforma virtual y una aplicación para Android e iOS; 2) utilizar la plataforma virtual y la aplicación como herramientas didácticas y de apoyo a la práctica docente; 3) investigar las implicaciones y aportes del uso de las tecnologías de la información en la educación financiera en la escuela secundaria. La metodología utilizada fue predominantemente de naturaleza cualitativa y tuvo como universo la ETEC Bartolomeu Bueno da Silva Anhanguera, ubicada en Santana de Parnaíba, región metropolitana de São Paulo. La escuela está vinculada al Centro Estatal de Educación Tecnológica Paula Souza, una autarquía del Gobierno del Estado de São Paulo, y tiene cursos técnicos modulares (semestre) y cursos técnicos integrados en la escuela secundaria (anual). Los sujetos fueron 40 estudiantes de 3º año de técnico en computación para internet integrado al bachillerato. El trabajo se basa principalmente en: Ubiratan D'Ambrosio (transdisciplinariedad y Educación Matemática), Charles S. Peirce, Silvia Dias Alcântara Machado y Raymond Duval (interfaz entre Matemática, Semiótica y BNCC), que fundamentan la Educación Financiera y el uso de nuevas tecnologías en la educación básica. El producto final fue la producción de plataformas virtuales, creadas por los estudiantes, para la elaboración de presupuestos familiares y estudios de inversión.

Palabras clave: educación matemática; nuevas tecnologías; educación financiera; escuela secundaria; semiótica aplicada a las matemáticas.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Guarda-chuva da Educação Matemática | 26 |
| Figura 2 – Representação gráfica de uma situação-problema | 39 |
| Figura 3 – Alunos aprendendo a usar dinheiro em aula..... | 40 |
| Figura 4 – Modelo de orçamento familiar | 42 |
| Figura 5 – Charge ostentação | 44 |
| Figura 6 – Apresentação dos alunos..... | 64 |
| Figura 7 – Apresentação dos alunos..... | 64 |
| Figura 8 – Apresentação dos alunos..... | 64 |
| Figura 9 – Tela de aplicação do grupo 2 | 67 |
| Figura 10 – Tela dos simuladores e planilhas criadas pelo grupo 2 | 67 |
| Figura 11 – Tela da programação de juros para as tabelas de amortizações | 68 |
| Figura 12 – Tela de inserção de dados de orçamento familiar – Grupo 2 | 69 |
| Figura 13 – Tela de inserção de dados de orçamento familiar – Grupo 2 | 69 |
| Figura 14 – Tela de inserção de dados de orçamento familiar – Grupo 2 | 70 |
| Figura 15 – Tela de inserção de dados de orçamento familiar – Grupo 2 | 70 |
| Figura 16 – Tela resultado da planilha de orçamento familiar – Grupo 2 | 71 |
| Figura 17 – Tela de inserção de dados para planilha de amortização Sistema SAC – Grupo 2 | 71 |
| Figura 18 – Tela resultado da planilha de amortização Sistema SAC – Grupo 2..... | 72 |
| Figura 19 – Tela de inserção de dados para planilha de amortização Sistema Price – Grupo 2 | 72 |
| Figura 20 – Tela resultado da planilha de amortização Sistema Price – Grupo 2 | 72 |
| Figura 21 – Tela de acesso do Node.js..... | 73 |
| Figura 22 – Representação da transdisciplinaridade no cérebro | 74 |
| Figura 23 – Áreas de conhecimento da BNCC..... | 75 |

LISTA DE QUADROS E TABELA

| | |
|---|----|
| Quadro 1 – Trabalhos utilizados na pesquisa | 22 |
| Quadro 2 – Tipo de dívidas das famílias brasileiras em dezembro de 2021 | 31 |
| Quadro 3 – Competências específicas e habilidades da BNCC relacionadas à Educação Financeira..... | 35 |
| Quadro 4 - Competências específicas e habilidades da BNCC relacionadas à Tecnologia..... | 52 |
| Quadro 5 – Situações-problemas entregues aos grupos | 62 |

LISTA DE SIGLAS

| | |
|---------|--|
| BNCC | Base Nacional Comum Curricular |
| CEETEPS | Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza |
| CNE | Conselho Nacional de Educação |
| DCNs | Diretrizes Curriculares Nacionais |
| ETECs | Escolas Técnicas Estaduais |
| FGV | Fundação Getúlio Vargas |
| FIES | Fundo de Financiamento Estudantil |
| IPCA | Índice de Preços ao Consumidor Amplo |
| LDB | Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional |
| OCDE | Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico |
| PCNs | Parâmetros Curriculares Nacionais |
| PEIC | Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor |
| PNE | Plano Nacional de Educação |
| PNLD | Programa Nacional do Livro e do Material Didático |
| PW2 | Programação para Web 2. |
| SAC | Sistema de Amortização Constante |
| SDECTI | Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo |
| SiSU | Sistema de Seleção Unificada |

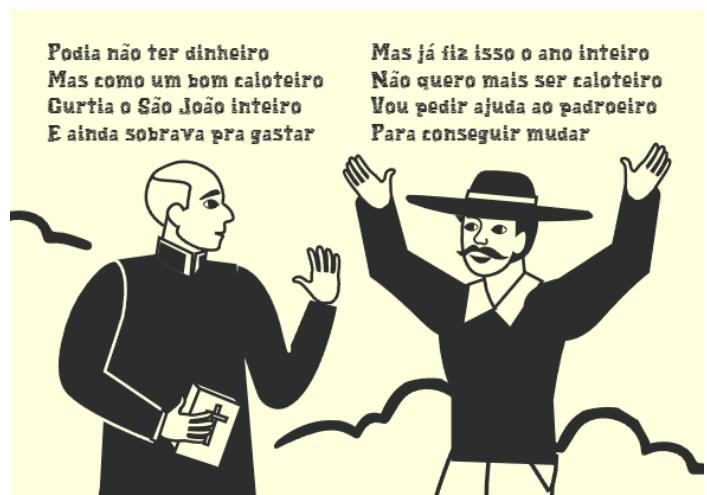
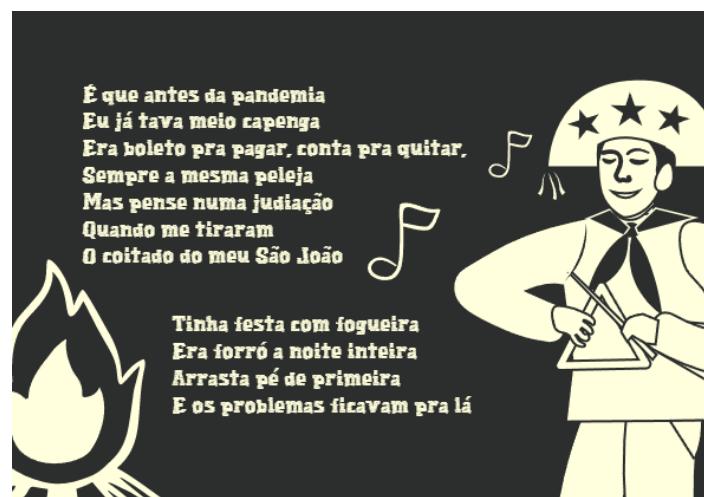
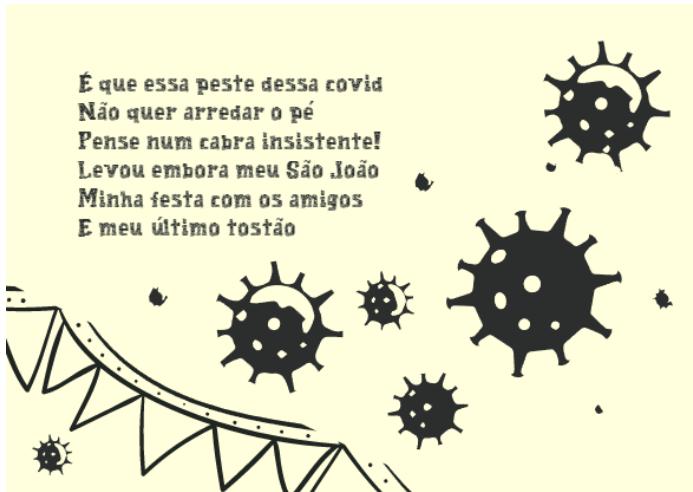
Sumário

| | |
|--|----|
| CORDEL DE EDUCAÇÃO FINANCEIRA | 13 |
| APRESENTAÇÃO | 16 |
| INTRODUÇÃO..... | 19 |
| CAPÍTULO 1 – A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO FINANCEIRA NO BRASIL: UM BREVE PANORAMA | 24 |
| 1.1 Breve panorama histórico da Educação Matemática no Brasil | 24 |
| 1.2 Base Nacional Comum Curricular..... | 26 |
| 1.3 Educação Financeira na educação básica | 30 |
| 1.4 Educação Financeira na BNCC | 32 |
| 1.5 Matemática e Semiótica: algumas interfaces possíveis | 37 |
| 1.6 Mídias sociais x consumismo: o que isso tem a ver com Educação Financeira?43 | |
| CAPÍTULO 2 - OS USOS TECNOLÓGICOS NA MATEMÁTICA E SUAS INSERÇÕES NA BNCC | 46 |
| 2.1 Revolução Industrial e Tecnológica | 46 |
| 2.2 Evolução Tecnológica na Matemática | 48 |
| 2.3. Tecnologia na BNCC..... | 51 |
| 2.4. A Tecnologia inserida na Matemática | 55 |
| CAPÍTULO 3 – PROPOSTA DE DIDÁTICA EM EDUCAÇÃO FINANCEIRA..... | 58 |
| 3.1 Matemática | 58 |
| 3.2 Programação para Web 2 | 66 |
| 3.3 A transdisciplinaridade do projeto | 73 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 77 |
| REFERÊNCIAS | 81 |
| ANEXO A – Planilha de Orçamento Familiar..... | 85 |

CORDEL DE EDUCAÇÃO FINANCEIRA¹

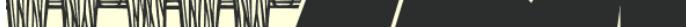


¹ Sousa (2022).



Só sei que me falaram
Sobre um tal de investimento
Que precisava me educar
E só sendo desse jeito
Sem tirar, nem pôr defeito
Que um trocado ia sobrar

E por falar nisso
Falaram sobre uma tal de ação
Pense numa conversa bonita
Fiquei logo foi otimista
Já cegava até a vista
O brilho de tanto cífrão



Meus olhos até choraram
No dia em que me contaram
Que dava pra sair do buraco
E passar de um milhão

Pois eu pagava pra ver
Esse milagre acontecer
Só tinha visto milhão
na festa de São João



E por mim, tá decidido
O negócio vai ficar bonito
E dessa vez que eu enrico
E ninguém vai me parar

E aproveitando o São João
Já peço a São Sebastião
Com o aval de outros "Sãos"
Pra vir aqui me ajudar



APRESENTAÇÃO

Sou professor de Matemática há catorze anos. Egresso de escola pública, nunca tive a oportunidade de aprender a lidar com o dinheiro durante as aulas da educação básica. Sou o filho mais velho. Tenho um irmão. Sempre vi os meus pais afundados em dívidas e sem conseguir acertar as finanças e, consequentemente, muitos conflitos surgiam.

Fiz a minha primeira graduação em Matemática com o auxílio do financiamento estudantil (FIES) do Governo Federal, tendo sido esta minha primeira experiência com financiamentos e estruturas bancárias.

Durante a graduação, trabalhava em período comercial na secretaria de uma escola de educação infantil da Prefeitura de Cajamar, seguindo para a faculdade no período noturno e aos sábados no período da tarde. Ao finalizar a graduação, em 2008, passei a trabalhar na secretaria de uma escola técnica, administrada pelo Centro Paula Souza, autarquia do Governo do Estado de São Paulo, no município de Cajamar. Nesse mesmo período, cursei minha primeira pós-graduação *lato sensu* em Educação Matemática, além de outra graduação em Pedagogia.

Para morar próximo ao emprego, fiz a compra de um apartamento e para isso fiz um empréstimo bancário. Sem preparo em Educação Financeira, com esse empréstimo, eu paguei muitos juros. Algo que poderia ter sido evitado, caso eu tivesse um preparo melhor para, até mesmo, poder negociar as taxas de juros oferecidas.

Em 2010, mudei de escola técnica, passando a trabalhar em uma unidade em Perus (SP). Nessa escola, passei a ministrar aulas para os alunos de ensino médio. Com essa experiência, passei a observar que, assim como eu, os alunos não tinham noção de como usar o dinheiro de forma mais consciente. Muitos passavam em universidades públicas em outros estados e não conseguiam cursar, pois seus responsáveis não tinham condições de ajudar nos gastos.

Em 2012, passei a ministrar aulas em uma faculdade, para os cursos de Engenharia, Logística, Administração e Contabilidade, nas disciplinas de Matemática Financeira, Cálculo, entre outras. Mais uma vez, deparei-me com alunos com extrema dificuldade em trabalhar com o dinheiro e até mesmo em pagar as mensalidades da graduação. Fiquei nessa instituição até 2018.

Durante esse período em que ministrava aulas na faculdade, fiz mais uma graduação em Gestão Financeira, e mais duas especializações, uma em

Metodologias para a Educação a Distância e outra em Contabilidade, Auditoria e Controladoria.

Em 2014, passei a trabalhar como orientador educacional, oportunidade para me aproximar ainda mais das necessidades dos alunos e de seus conflitos. Muitos alunos vinham conversar comigo, pois os pais estavam com dificuldades financeiras e com muitas brigas em casa. A minha história estava se repetindo com diversos jovens.

Em 2015, fui para a minha atual escola, em Santana de Parnaíba. Agora, com mais maturidade, passei a desenvolver diversos projetos com as turmas, de modo a deixar as aulas de Matemática mais atrativas. Contudo, algo ainda me inquietava, que era esse problema que os jovens e adultos têm em lidar com o dinheiro.

Montei, então, o projeto Pensando no Futuro. Nele, eu trabalho com os alunos os conceitos de Matemática Financeira. Como parte desse projeto, peço que eles façam um orçamento familiar, para saber como classificar os seus gastos, e depois discutimos aquilo que, em emergências, pode ser eliminado ou substituído. Quando estamos no final da matéria, peço que eles pesquisem algumas situações em que os jovens vão estudar em outro estado e analisem os gastos que essas pessoas terão em um ano de curso. Depois peço que eles verifiquem formas de investimentos para ter esse valor guardado ao final do ensino médio.

Esse projeto já tem surtido muitos efeitos positivos. Diversos alunos conseguiram passar na universidade em outros estados, mas tinham ajudado os pais e/ou responsáveis a se organizar para que pudessem se manter em outra cidade.

Ensinar os alunos a trabalhar com dinheiro, de uma forma consciente, é uma experiência muito especial, pois estou auxiliando os alunos e seus responsáveis a não se tornarem “escravos” do dinheiro e usá-lo de forma mais consciente.

Durante o ano de 2020, com a pandemia deflagrada pelo coronavírus, as aulas passaram a ser ministradas de forma remota e, a partir desse ponto, outra questão passou a me inquietar: e quando eles saírem da escola, como farão para ter acesso à Educação Financeira?

Passei a fazer outra pós-graduação *lato sensu*, agora sobre a Implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Com ela, pude estudar sobre como a Educação Financeira e a tecnologia de informação devem ser inseridas em todas as etapas de ensino. Por esse motivo, fiz a minha inscrição para o programa de mestrado.

No meu pré-projeto de pesquisa, propus o desenvolvimento, com os alunos, de uma plataforma sobre Educação Financeira, que possa ser um auxílio no desenvolvimento dessas competências no ensino médio.

Em março de 2021, fui aprovado no processo seletivo para o Programa de Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais (Progepe) na Universidade Nove de Julho (Uninove), compondo a Linha de Pesquisa e de Intervenção Metodologia da Aprendizagem e Práticas de Ensino (Limape), iniciando as aulas em 6 de abril.

No primeiro semestre, cursei quatro disciplinas: Fundamentos da Gestão Educacional; Metodologias da Pesquisa e da Intervenção Educacional; Artes Tecnológicas Aplicadas à Educação: Do Analógico ao Pós-Digital; Seminários de Pesquisa: Metodologias da Aprendizagem e Práticas de Ensino.

Por meio dos estudos propostos nessas disciplinas, tenho revisto a minha prática docente e o meu objeto de pesquisa. Conseguir refinar o meu projeto e melhorar a minha visão enquanto pesquisador.

Nas aulas, iniciei o processo de revisão do projeto a ser desenvolvido neste ano. A ideia da plataforma ou aplicativo que auxiliarão no ensino da Educação Financeira está ganhando forma e espero que, ao final deste processo, eu possa colaborar para que os jovens tenham uma vida financeira mais saudável.

No segundo semestre, cursei três disciplinas: Educação, Memória e Linguagens; *Media Education*; Seminários de Pesquisa: Metodologias da Aprendizagem e Práticas de Ensino. Além disso, participei do módulo internacional.

Essas disciplinas me proporcionaram momentos de muita reflexão sobre a minha prática docente.

No terceiro e quarto semestre, me dediquei a escrever o meu trabalho de pesquisa. Passei pela banca de qualificação no dia 27 de setembro de 2022. Os membros da banca foram: Presidente: Professora Doutora Márcia do Carmo Felismino Fusaro (Uninove) - Orientadora; Professor Doutor Carlos Miguel Silva Ribeiro (UNICAMP) e Professora Doutora Ana Maria Haddad Baptista (Uninove).

Em minhas aulas, passei a trabalhar o projeto Pensando no Futuro de forma transdisciplinar. Desse modo, os alunos puderam, além de aprender a trabalhar com o seu próprio dinheiro, criar ferramentas que pudessem ajudar outras pessoas nessa missão.

INTRODUÇÃO

A temática da presente pesquisa está voltada para a análise de uma proposta didática desenvolvida em uma Escola Técnica Estadual (ETEC). As ETECs são vinculadas ao Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, autarquia do Governo do Estado de São Paulo. A escola trabalhada conta com aproximadamente 840 alunos, distribuídos entre os cursos técnicos modulares de contabilidade e segurança do trabalho (semestrais) e técnicos integrados ao ensino médio de informática para internet, logística, recursos humanos e segurança do trabalho (anuais).

A escola possui 12 salas de aula que são utilizadas no período da manhã, tarde e noite, totalizando 22 turmas. Conta com oito laboratórios de informática, um laboratório de segurança do trabalho, sala de multimídia, auditório, biblioteca e uma quadra descoberta. Quanto ao quadro de pessoal, este é formado por um diretor, dois diretores de departamentos, uma coordenadora pedagógica, quatro coordenadores de curso, uma orientadora educacional, cinco funcionários administrativos e 52 professores.

A metodologia utilizada foi, predominantemente, de cunho qualitativo, com aplicação do referencial teórico como fundamentação.

Quando se fala de pesquisa quantitativa ou qualitativa, e mesmo quando se fala de metodologia quantitativa ou qualitativa, apesar da liberdade de linguagem consagrada pelo uso acadêmico, não se está referindo a uma modalidade de metodologia em particular. Daí ser preferível falar-se de abordagem quantitativa, de abordagem qualitativa, pois, com estas designações, cabe referir-se a conjuntos de metodologias, envolvendo, eventualmente, diversas referências epistemológicas. São várias metodologias de pesquisa que podem adotar uma abordagem qualitativa, modo de dizer que faz referência mais a seus fundamentos epistemológicos do que propriamente a especificidades metodológicas. (SEVERINO, 2017, p. 119).

Esta dissertação se estrutura em três capítulos, além desta introdução.

O primeiro capítulo – A Educação Matemática e Educação Financeira no Brasil: Um breve panorama – é dividido em seis partes. Na primeira é apresentado um breve panorama sobre a Educação Matemática e Financeira no Brasil. Na segunda, uma contextualização da necessidade de implantação de uma Base Nacional Comum Curricular e de que forma ela está interligada à Educação Financeira. Após, é realizada uma contextualização do modo como a Educação Financeira é abordada na educação básica. A quarta parte retrata a inserção da Educação Financeira na BNCC.

Na quinta parte, há algumas reflexões sobre as interfaces possíveis da Matemática com a Semiótica. E, em seguida, uma breve análise sobre as mídias sociais, consumismo e como isso pode impactar a vida financeira dos jovens.

Byung-Chul Han, Charles S. Peirce, Raymond Duval, Silvia Dias Alcântara Machado e Ubiratan D'Ambrosio, selecionados como principais pensadores a fundamentar os percursos a serem apresentados, trazem, para este trabalho, importantes concepções sobre o processo de ensino e aprendizagem, algumas concepções de Semiótica, bem como algumas de suas aplicações no contexto da Matemática e da transdisciplinaridade.

No segundo capítulo – Os usos tecnológicos na Matemática e suas inserções na BNCC – é dividido em quatro partes. Na primeira, uma contextualização sobre a Revolução Industrial e tecnológica, na segunda, uma breve evolução tecnológica na Matemática; na terceira, de que maneira a tecnologia está inserida na Base Nacional Comum Curricular (BNCC); na última, de que modo a tecnologia está alinhada ao ensino da Matemática, de forma a possibilitar uma aprendizagem significativa.

O terceiro capítulo – Proposta Didática em Educação Financeira – descreve o percurso realizado por este pesquisador durante as aulas de Matemática, relacionadas a esta pesquisa, na ETEC Bartolomeu Bueno da Silva Anhanguera, localizada em Santana de Parnaíba, região metropolitana de São Paulo. A escola possui cursos técnicos modulares (semestrais) e técnicos integrados ao ensino médio (anuais). Para esta pesquisa, os sujeitos foram 40 alunos de uma turma de 3º ano de técnico em informática para internet integrado ao ensino médio.

Assim como os demais capítulos, este está dividido em três partes. Na primeira, há a contextualização da escola e da turma que foi trabalhada, de que modo os conteúdos matemáticos foram abordados em aula e qual a metodologia adotada pelo professor. Na segunda, é apresentada a forma como os docentes do componente curricular Programação para Web 2 desenvolveram com os alunos as plataformas digitais que possibilitam o desenvolvimento deste trabalho. E, na última parte, considerações sobre a transdisciplinaridade e de que modo ela foi desenvolvida ao longo do trabalho.

O uso de tecnologias tem sido crescente no contexto educacional ao longo das últimas décadas. Para Borba, Silva e Gadanidis (2016, p. 17),

A forma acelerada com que as inovações tecnológicas vêm tomando corpo é, atualmente, uma característica marcante de nossa sociedade.

De maneira cada vez mais rápida, os computadores pessoais têm maior capacidade de processamento e memória, as interfaces ficam mais amigáveis e interativas e a conexão da internet mais veloz.

Somando-se a essa perspectiva, Fusaro (2018) aponta para a necessidade de que a educação se alie às novas tecnologias e às artes, de modo a possibilitar uma ruptura das amarras de uma educação tradicionalista, onde o professor é o detentor do saber e o aluno um depositário de conteúdos, que, por vezes, não fazem sentido em sua vivência cotidiana.

Mudanças e inovações tecnológicas, por sua vez, provocam novos processos educacionais reivindicadores de novos modelos, reflexões e compreensões sobre usos contemporâneos e futuros novos usos possíveis. Aliando-se tais redimensionamentos à alfabetização dos sentidos, proporcionada pelos signos artísticos, têm-se à mão destacáveis, libertadores, objetos educacionais. (FUSARO, 2018, p. 139-140).

Ao longo dos anos, diversas ferramentas passaram a fazer parte do nosso cotidiano. Os *smartphones* são exemplos disso. Sofreram transformações e os novos avanços tecnológicos permitiram que este modelo de telefone celular se configurasse atualmente como uma pequena central multimídia, com diversos aplicativos e algumas capacidades de um pequeno computador portátil.

Além disso, o uso de *smartphone* tem sido amplamente utilizado por uma parcela significativa da população, principalmente em áreas urbanas, e o seu uso em sala de aula pode ser um aliado do professor para que suas práticas possam se (re)significar com um tempo maior para discussões e reflexões.

O termo “dodiscência” foi criado pelo Patrono da Educação Brasileira, autor de diversos livros, entre eles a *Pedagogia do Oprimido*, Paulo Freire (1921-1997). Ele desenvolveu um pensamento pedagógico que defende que conscientizar o estudante é o objetivo maior da educação. Em *Pedagogia da Autonomia*, apresenta o termo “dodiscência”, que significa docência - discência (FREIRE, 2021, p. 30), ou seja, é desejável que o educador tenha uma postura de eterno aprendiz. Ele está sempre disposto a aprender e melhorar a sua prática docente. Entender a realidade do aluno e como as novas tecnologias podem ser aliadas no processo de ensino e aprendizagem é desenvolver um ambiente educativo favorável à “dodiscência”.

Com o intuito de embasar a pesquisa, foi realizado um levantamento inicial de materiais para aprofundamento de estudo no site da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), sobre o objeto de pesquisa. Foram buscados trabalhos

em Mestrado Profissional realizados durante o ano de 2020, que abordam as novas tecnologias, a Educação Financeira e a Semiótica.

As palavras-chaves utilizadas foram: Novas Tecnologias, Educação Financeira, Ensino Médio, Semiótica aplicada à Matemática. Para refinar a pesquisa, outros filtros foram utilizados:

- a) **Tipo:** Mestrado Profissional;
- b) **Ano:** 2020;
- c) **Grande área de conhecimento:** Multidisciplinar; Ciências exatas e da Terra;
- d) **Área de conhecimento:** Matemática;
- e) **Área de concentração:** Docência para Educação Básica; Ensino; Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias; Ensino de Matemática; Ensino e aprendizagem de Ciências e Matemática; Ensino e suas tecnologias; Matemática.

Com isso, foram encontradas 126 dissertações que se enquadravam, de alguma forma, com as palavras-chaves. Desses, cinco estavam mais adequadas às necessidades do projeto de pesquisa. Esses trabalhos foram organizados no quadro a seguir:

Quadro 1 – Trabalhos utilizados na pesquisa

| Nº | Autor | Título do Trabalho | Universidade |
|----|---------------------------------|---|--|
| 01 | Pedro Pereira da Silva | Educação Financeira: Uma proposta de cenário para investigação no Ensino Fundamental | Universidade de São Paulo |
| 02 | Hieda Claudia Barbosa Pereira | Curso Normal em Nível Médio: Uma proposta de Design Instrucional para a Disciplina Integração das Mídias e Novas Tecnologias | Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense |
| 03 | Marcos Vinicius Meneguel Donati | Educação Financeira do Ensino Médio: Desvelando as Armadilhas do Capital | Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Bauru) |
| 04 | Renato Antonelli Toledo | Matemática Financeira Empreendedora: Uma proposta de ensino, desenvolvendo a educação financeira e o empreendedorismo pessoal | Universidade Federal de São Carlos |

| | | | |
|----|------------------------|--|--|
| 05 | Marcelo Silva de Brito | O Uso de aplicativo de celular no Ensino de Ciências em Escola do campo no Pontal do Paranapanema – SP | Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Bauru) |
|----|------------------------|--|--|

Fonte: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)

No primeiro trabalho, intitulado *Educação Financeira: Uma proposta de cenário para investigação no Ensino Fundamental*, o autor apresenta a sua investigação em relação à Educação Financeira, mas com foco no ensino fundamental.

No segundo, intitulado *Curso Normal em Nível Médio: Uma proposta de Design Instrucional para a Disciplina Integração das Mídias e Novas Tecnologias*, a autora apresenta uma proposta de trabalho de mídias e novas tecnologias, no curso de ensino médio de escolas estaduais no Rio de Janeiro.

No terceiro, *Educação Financeira do Ensino Médio: Desvelando as Armas das Armas do Capital*, o autor pesquisa sobre os problemas que o ensino da Educação Financeira pode encontrar no ensino médio.

No quarto, *Matemática Financeira Empreendedora: Uma proposta de ensino, desenvolvendo a educação financeira e o empreendedorismo pessoal*, o autor apresenta a Matemática Financeira como uma ferramenta para desenvolver o empreendedorismo nos jovens, por meio da Educação Financeira.

E no quinto, *O Uso de aplicativo de celular no Ensino de Ciências em Escola do campo no Pontal do Paranapanema – SP*, o autor fala sobre como utilizou aplicativos com alunos durante as aulas de Ciências em uma escola rural no interior de São Paulo.

Os trabalhos encontrados contribuíram, em parte, com o objeto de pesquisa deste trabalho, mas tal contexto demonstra a possível relevância que ele poderá ter, já que não encontramos um estudo mais específico sobre aplicativos para a Educação Financeira no ensino médio.

CAPÍTULO 1 – A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO FINANCEIRA NO BRASIL: UM BREVE PANORAMA

Ao longo do tempo, o processo de ensino e aprendizagem da Matemática passou por mudanças que possibilitaram a abertura para novas ramificações. A Educação Financeira está presente nesse processo. Para que se possa entender qual o local de fala da Educação Financeira na educação básica, é importante conhecer o contexto da Educação Matemática no Brasil e de que forma ela possibilita que a Educação Financeira seja trabalhada.

1.1 Breve panorama histórico da Educação Matemática no Brasil

O campo que se dedica a estudar a aprendizagem e o ensino na Matemática é chamado Educação Matemática. Nos países europeus, essa área costuma ser chamada de Didática Matemática. Apesar de se tratar de Matemática, é considerada um ramo das Ciências Sociais e vertente na Pedagogia e Psicologia.

A preocupação com o ensino da Matemática é identificada desde a antiguidade. Já a Educação Matemática passa a ser vista como área importante na educação no final do século XIX e início do século XX, por meio de pesquisadores como John Dewey (1859-1952) e Eliakim H. Moore (1879-1932).

No Brasil, esse campo passou a ganhar importância entre as décadas de 1980 e 1990. Nesse período, surgem publicações com espaço próprio para a Educação Matemática: Revista Bolema e Zéteriké.

Segundo Miguel *et al.* (2004, p. 74)

Por todo o país era crescente a organização de núcleos de pesquisas em educação matemática nos programas de pós-graduação em educação, além da consolidação dos programas de pós-graduação específicos em educação matemática, como o da UNESP Rio Claro e o da PUC-SP.

Nessa época, a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), em seus encontros, tinha como foco os resultados obtidos no ensino da Matemática, deixando de lado as pesquisas acadêmicas na área de Educação Matemática. Isso passa a mudar a partir de 1999, quando há um acréscimo considerável nas publicações envolvendo a Educação Matemática.

No Brasil, temos diversos pesquisadores importantes na área; entre eles, podemos destacar: Júlio César de Mello e Souza (conhecido pelo pseudônimo de Malba Tahan) e Ubiratan D'Ambrosio.

Júlio César de Mello e Souza (1985-1974) foi um educador matemático. No início de sua carreira, encontrou dificuldades para publicar os seus livros, devido ao seu nome. Por essa razão, criou o pseudônimo de Malba Tahan, um famoso escritor árabe. Por meio desse pseudônimo, publicou diversos romances infanto-juvenis, em que procurava divulgar a Matemática de forma criativa. Seu mais conhecido livro é *O Homem que calculava*.

Ubiratan D'Ambrosio (1932-2021) foi um importante matemático e pesquisador brasileiro, reconhecido internacionalmente por sua atuação na Educação Matemática. Ao longo de sua carreira, ficou famoso por defender que a Matemática fosse estudada de forma humanizada. Dentre os temas mais frequentes em sua obra, estão a Etnomatemática (conceito cunhado por ele) e a transdisciplinaridade. Este último, será tratado mais adiante neste trabalho.

Pensar em "Educação Matemática" é diferente de pensar em "Ensino de Matemática". O termo "Ensino" nos remete à instrução, transmissão, didática, enquanto a "Educação" à aprendizagem, motivação, pedagogia, desejo.

Sobre isso, Baldino (1991, p. 58) entende que

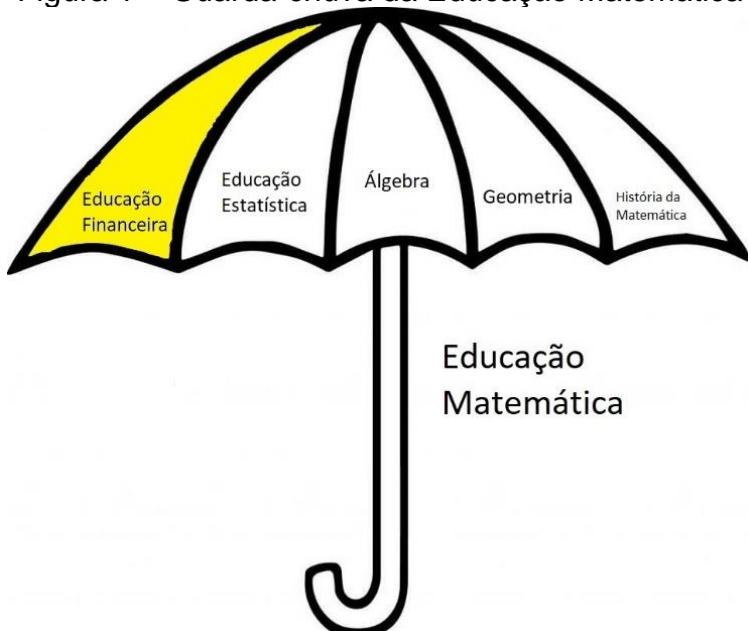
O problema que o Ensino da Matemática se põe é, então, o de como apresentar uma teoria que é essencialmente axiomática, de maneira a mais possível amena, agradável, elegante, sem deixar de ser correta. [...] A Educação Matemática não recusa a preocupação com essas questões, mas reformula suas relações de modo a atribuir-lhes outros significados.

Segundo Bicudo (1991, p. 33), o conceito de educação

[...] implica um estudo, o mais completo possível, do significado do Homem e do de sociedade, e à Educação Matemática deve corresponder a reflexão de em que medida pode a Matemática concorrer para que o homem e a sociedade satisfaçam seu destino.

Desse modo, a Educação Matemática é um guarda-chuva que engloba as ramificações do Ensino de Matemática, como a Educação Financeira, Educação Estatística, Álgebra, Geometria, História da Matemática, entre outras. Contudo, seu objetivo é analisar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Nesse trabalho, tem-se como objeto de pesquisa a Educação Financeira, uma dessas ramificações.

Figura 1 – Guarda-chuva da Educação Matemática



Fonte: O autor (2022).

1.2 Base Nacional Comum Curricular

O Brasil, como se sabe, é um país de extensão continental. Um dos grandes desafios, na área educacional, para o Estado, é garantir uma educação acessível para todos os entes da federação. Desse modo, desde a promulgação da Constituição Federal de 1988, período pós-ditadura militar, muitas legislações vêm sendo sancionadas, a fim de tentar criar um sistema de educação que atenda às necessidades locais, mas que tenha uma base única.

A mais importante legislação homologada foi a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em 1996. Essa foi responsável pela regularização do sistema de educação do Brasil, determinando diretrizes que iniciam na educação básica e vão até o ensino superior. A Lei nº 9.394/96 (LDB) reafirma o que é dito na Constituição Federal, que a educação é um direito de todos e estabelece as responsabilidades de cada ente da federação. Mas, como se pode observar, em pleno 2022, essa máxima ainda não foi atingida.

Outro marco aconteceu em 1997, quando os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997) foram apresentados pelo Governo Federal. Esses documentos passaram a ser adotados pelas redes públicas e privadas do país em caráter não obrigatório. Eles orientavam a educação e determinavam as disciplinas obrigatórias no ensino fundamental da educação básica.

A não obrigatoriedade desses documentos colaborou para que o abismo entre a rede pública e privada tenha aumentado consideravelmente. As redes públicas usam um currículo que chega na ponta (escola) de forma imposta, e que, muitas vezes, são elaborados por aqueles que pouco conhecem a realidade da escola. Em contrapartida, a rede particular se arma com os melhores profissionais, para que seus alunos sejam aprovados nas melhores universidades. Contudo, isso não quer dizer que esses alunos, mais bem colocados, estejam preparados para a vida, mas, sim, para uma ou mais provas.

Somente após a Resolução CEB nº 3, de 26 de junho de 1998, o Ensino Médio passou a ser contemplado com a homologação das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1998). Nesse processo de criação, houve diversos debates com setores da sociedade civil e diversos especialistas na área de educação.

Em 2010, durante o governo da ex-presidente Dilma Rousseff, o Conselho Nacional de Educação, fixou as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) (BRASIL, 2010), que têm por indicações a orientação para o planejamento curricular dos sistemas de ensino e das escolas, públicas e particulares. Esse documento tem caráter obrigatório e deve ser seguido por todos os estados e municípios.

O Plano Nacional de Educação (PNE), para o período de 2014 a 2024, foi instituído pela Lei nº 13.005/2014 (BRASIL, 2014). Esse plano consiste em 10 diretrizes (objetivos) que servem de norte para a educação brasileira pelo período:

1. Erradicação do analfabetismo;
2. Universalização do atendimento escolar;
3. Superação das desigualdades educacionais, com ênfase na promoção da justiça social, da equidade e da não discriminação;
4. Melhoria da qualidade da educação;
5. Formação para o trabalho e para a cidadania, com ênfase nos valores morais e éticos em que se fundamenta a sociedade;
6. Promoção do princípio da gestão democrática da educação pública;
7. Promoção humanística, científica, cultural e tecnológica do país;
8. Estabelecimento de meta de aplicação de recursos públicos em educação como proporção do produto interno bruto, que assegure atendimento às necessidades de expansão, com padrão de qualidade e equidade;
9. Valorização dos profissionais da educação;
10. Promoção dos princípios do respeito aos direitos humanos, à diversidade e à sustentabilidade socioambiental. (BRASIL, 2014).

O documento tem uma proposta que, se aplicada adequadamente e com uma boa articulação do Ministério da Educação, pode vir a impactar significativamente os

rumos da educação. Contudo, em 2022, o que se observa são políticas desastradas e que continuam a colaborar com o aumento das desigualdades.

Para tentar atingir os objetivos apresentados no PNE, em 2017, durante o governo do ex-presidente Michel Temer, foi entregue, pelo Ministério da Educação, ao Conselho Nacional de Educação (CNE), a versão final da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O ensino médio foi contemplado na versão entregue em 2018.

Esse documento criou um marco na educação brasileira, pois ela vem ao encontro da necessidade de oferecer um ensino igualitário. Esse documento orienta os estados, municípios e o Distrito Federal na elaboração de seus currículos, na elaboração de políticas públicas, formação de professores, e cria uma base única de habilidades e competências a serem desenvolvidas em qualquer parte do país.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

[...] é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). (BRASIL, 2018, p. 9).

O diferencial da BNCC em relação aos demais documentos oficiais é que ela está voltada ao protagonismo e à capacidade dos jovens em seu processo de ensino e aprendizagem. Para ela, há a necessidade de se “[...] assumir a firme convicção de que todos os estudantes podem aprender e alcançar seus objetivos, independentemente de suas características pessoais, seus percursos e suas histórias”. (BRASIL, 2018, p. 467).

A escola é um ambiente que devia ser acolhedor ao jovem e que lhe ajudasse a preparar o seu futuro. De acordo com a BNCC (BRASIL, 2018, p. 465), fica evidente que

[...] com base nesse compromisso, a escola que acolhe as juventudes deve: favorecer a atribuição de sentido às aprendizagens, por sua vinculação aos desafios da realidade e pela explicitação dos contextos de produção e circulação dos conhecimentos. (BRASIL, 2018, p. 467).

Trabalhar com os desafios da realidade dos alunos sempre foi um problema para a escola “tradicional”. Os professores, em geral, ainda se sentem os detentores do saber e dificilmente procuram se atualizar. Contudo, nos últimos anos, essa realidade vem se alterando e os professores se capacitando e procurando novos meios para que a aprendizagem dos jovens se torne cada vez mais significativa.

Para o professor, essa tarefa é difícil, pois muitos foram formados em uma realidade diferente, onde o professor apenas transmite o que sabe. Hoje, o jovem tem quase tudo o que precisa ao alcance de um clique. Aos poucos, o papel do professor vai mudando. Ele passa a mediar esse processo de aprendizagem, de modo que esse conteúdo faça sentido ao aluno, procurando motivá-lo e estimular a aprendizagem, para

- garantir o protagonismo dos estudantes em sua aprendizagem e o desenvolvimento de suas capacidades de abstração, reflexão, interpretação, proposição e ação, essenciais à sua autonomia pessoal, profissional, intelectual e política;
- valorizar os papéis sociais desempenhados pelos jovens, para além de sua condição de estudante, e qualificar os processos de construção de sua(s) identidade(s) e de seu projeto de vida;
- assegurar tempos e espaços para que os estudantes reflitam sobre suas experiências e aprendizagens individuais e interpessoais, de modo a valorizarem o conhecimento, confiarem em sua capacidade de aprender, e identificarem e utilizarem estratégias mais eficientes a seu aprendizado;
- promover a aprendizagem colaborativa, desenvolvendo nos estudantes a capacidade de trabalharem em equipe e aprenderem com seus pares; e
- estimular atitudes cooperativas e propositivas para o enfrentamento dos desafios da comunidade, do mundo do trabalho e da sociedade em geral, alicerçadas no conhecimento e na inovação. (BRASIL, 2018, p. 467).

A BNCC é vista com desconfiança por uma parcela dos professores e comunidade acadêmica, devido à forma como está ocorrendo a sua implantação nas redes – de forma quase sempre atropelada e sem consultar a comunidade escolar. O Ministério da Educação vem oferecendo formação continuada aos professores por meio da plataforma digital AVA MEC. Contudo, grande parcela dos docentes foram formados da maneira “tradicional” e não se sentem seguros para essa mudança. A mudança também precisa ocorrer na formação inicial desses profissionais.

A implantação da BNCC e do novo ensino médio deveria ser finalizada em 2020. Contudo, a pandemia de Covid-19 e seus efeitos fizeram com que esses planos fossem postergados. As escolhas dos livros didáticos do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), para o período de 2022-2026, já foram alinhadas à BNCC. Em 2022, o país e as redes de ensino ampliaram a implantação do novo ensino médio e a BNCC. Contudo, além dos desafios que a educação brasileira sempre enfrentou, 2022 é o ano de recuperação. Após quase dois anos sem aulas presenciais, devido à pandemia de Covid-19, deflagrada no início de 2020, com alunos sem acesso ao mínimo de tecnologia para acompanhar as aulas remotas, a prioridade não vai ser

implantar a BNCC e sim recuperar parte do tempo perdido, consolidando e explorando as novas possibilidades educacionais que foram apresentadas, como, por exemplo, a ampliação do uso de tecnologias nas aulas remotas.

1.3 Educação Financeira na educação básica

A Educação Financeira na educação básica, infelizmente, tem sido negligenciada há anos. Por um lado, temos currículos que não prestigiam a Educação Financeira e, por outro, temos professores, em geral, despreparados e sem suporte para essas aulas.

O primeiro ponto a ser observado é o equívoco quanto aos termos “Matemática Financeira” e “Educação Financeira”. Muitos, ao ouvir falar em Educação Financeira, já recorrem aos conceitos de Matemática Financeira. Contudo, existem diferenças entre esses termos.

A Matemática Financeira está relacionada à área em que se aplicam os conhecimentos matemáticos por meio de análise de questões ligadas ao dinheiro (onde são feitas as contas de juros simples, juros compostos etc.). Aplicação de conceitos ao se estudar a variação do dinheiro ao longo do tempo. Surge a partir da criação do sistema financeiro e do crédito.

A Educação Financeira analisa o comportamento do indivíduo em relação ao dinheiro e às suas finanças. Procura meios para que esse possa ter uma vida financeira saudável. Na educação básica, ela colabora com a capacidade de os jovens planejarem e desenvolverem os seus projetos de vida.

De acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2005, p. 4),

A educação financeira pode ser definida como “o processo pelo qual os consumidores/investidores financeiros melhoram sua compreensão dos produtos, conceitos e riscos financeiros e, por meio de informações, instruções e/ou conselhos objetivos, desenvolvem as habilidades e a confiança para se tornarem mais conscientes dos riscos e oportunidades financeiras, para fazer escolhas informadas, para saber onde buscar ajuda e tomar outras ações efetivas para melhorar seu bem-estar financeiro”. A educação financeira vai, assim, para além da prestação de informação e aconselhamento financeiro, que devem ser regulamentados, como já acontece muitas vezes, em especial para a proteção dos clientes (ou seja, consumidores em relações contratuais).

Apesar de os dois termos não serem totalmente desassociados, em geral, há uma aplicação equivocada quando se fala de um ou de outro. Não há como falar de Educação Financeira sem pensar em Matemática Financeira e vice-versa.

O segundo ponto a ser observado é que, na atual conjuntura mundial, o ditado popular “Devo, não nego, pago quando puder” se faz muito presente em uma sociedade em que a Educação Financeira é deixada de lado. Os brasileiros têm muitas dificuldades em saber lidar com o seu dinheiro e se encontram, em sua grande maioria, endividados e com grandes dificuldades de sair dessa situação. A sociedade de consumo obriga o cidadão a fazer “contorcionismos” para que seus recursos durem ao longo do mês. Muitas vezes, não se dá conta de onde os seus proventos foram aplicados e ainda precisa aceitar que seus poucos recursos são corroídos por uma inflação galopante, que, em 2021, encerrou em 10,06%, de acordo com IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Amplo), dados da CNN Brasil².

Segundo a Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (2021), por meio da Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor (PEIC), em dezembro de 2021, o número de famílias endividadas bateu um recorde histórico, com cerca de 74,5% do total de famílias possuindo ao menos uma dívida para chamar de sua.

Quadro 2 – Tipo de dívidas das famílias brasileiras em dezembro de 2021

| Mês | Ano | 2020 | | 2021 | | |
|----------|-------------------------------|-----------------------|---------------|-------|-----------------------|---------------|
| | | Renda Familiar Mensal | | Total | Renda Familiar Mensal | |
| | | Até 10 SM | Mais de 10 SM | | Até 10 SM | Mais de 10 SM |
| Dezembro | Cartão de Crédito | 74,2% | 62,8% | 87,0% | 89,4% | 80,0% |
| | Cheque Especial | 7,2% | 6,5% | 7,5% | 6,4% | 10,5% |
| | Cheque Pré-datado | 0,5% | 1,1% | 0,3% | 0,4% | 0,0% |
| | Crédito Consignado | 6,2% | 5,1% | 8,2% | 7,9% | 9,3% |
| | Crédito Pessoal | 7,4% | 7,3% | 11,1% | 12,2% | 8,1% |
| | Carnês | 15,2% | 7,8% | 21,0% | 20,5% | 22,6% |
| | Financiamento de Carro | 11,2% | 21,0% | 14,3% | 11,1% | 23,6% |
| | Financiamento de Casa | 10,2% | 30,5% | 11,2% | 8,3% | 19,5% |
| | Outras Dívidas | 1,1% | 1,1% | 10,2% | 2,9% | 31,4% |
| | Não sabe | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| | Não respondeu | 0,6% | 0,0% | 2,6% | 2,4% | 3,3% |

Fonte: Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (2021).

² Dados obtidos a partir do canal Jornalístico CNN Brasil. Disponível em: <https://bit.ly/3noBVob>. Acesso em: 15 jan. 2022.

Alguns fatores que envolvem a economia podem influenciar para que esses números sejam tão elevados: redução de estímulos sociais, inflação incontrolada e a pandemia de Covid-19. Esse último foi o que mais impactou as famílias, pois muitos membros acabaram perdendo a sua renda devido ao fechamento de milhares de postos de trabalho.

Contudo, o fato de a população estar endividada não se justifica apenas pelo mau momento em que o país e o mundo se encontram.

Desde setembro de 2019, a Confederação Nacional do Comércio (2019), por meio da Pesquisa Nacional de Endividamento e Inadimplência do Consumidor, vem apresentando resultados, onde fica evidenciado o aumento do grau de endividamento das famílias brasileiras, alcançando o patamar de 65,1%. Esse foi o maior patamar desde julho de 2013 e desde o início da série histórica em 2010, com o terceiro maior resultado.

Na pesquisa de dezembro de 2021, pode-se observar que o maior vilão para o endividamento das famílias é o cartão de crédito, que, além de possuir uma das maiores taxas de juros do mercado financeiro, é responsável pelo endividamento de ao menos 89,4% do total de famílias com dívidas que recebem até 10 salários-mínimos e 80% das famílias com mais de 10 salários-mínimos.

“A modalidade é a mais difundida pelas facilidades do meio de pagamento, porém a que oferece o maior custo ao usuário, quando se torna crédito rotativo”, diz a Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (2021).

O pódio de modalidades que mais comprometem o orçamento familiar é completado pelos carnês e crédito pessoal, que representam 20,5% e 12,2% das respostas, respectivamente.

Se o jovem, ao longo de sua formação, puder ter acesso a ferramentas que possibilitem uma melhor interação com o dinheiro, poderá fugir desses índices. A educação básica é o melhor ambiente para que essa formação seja efetiva.

1.4 Educação Financeira na BNCC

A BNCC propõe que o jovem seja protagonista de sua aprendizagem e relate as competências desenvolvidas em sala de aula com sua vida cotidiana. O dinheiro e como se lida com ele é um problema que vem sendo carregado há muitas décadas. Se assim não fosse, não teríamos tantos adultos endividados. Aí vem a

importância da Educação Financeira nesse contexto. É por meio dela que os jovens podem discutir a sua vida financeira e a de seus familiares, de modo a tentar melhorar essa realidade.

Pressupõe-se que a educação básica é o momento para oferecer ao jovem a oportunidade de se tornar um cidadão consciente e consiga ter uma saúde financeira saudável. Essa é a primícia da Educação Financeira: auxiliar as pessoas a terem uma vida financeira saudável e que saibam utilizar os seus recursos de forma consciente.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 2000), a Matemática é vista como um componente que possa ser desenvolvido por meio de metodologias que favoreçam a construção de estratégias formativas, de modo que o jovem seja capaz de exercer a cidadania plenamente.

Contudo, nesse documento, o foco é na Matemática e sua ramificação na Matemática Financeira. A Educação Financeira é escanteada, pois não é abordada no sentido real de sua concepção.

A partir de 2017, com a homologação da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), a Educação Financeira passou a ser obrigatória nos componentes curriculares da educação básica, de modo que as habilidades e competências possam ser desenvolvidas, preferencialmente de maneira interdisciplinar, por meio de projetos. No documento, a Educação Financeira é tratada com destaque entre os temas transversais.

Estudos apontam que, quanto mais cedo a inclusão da Educação Financeira acontecer, maiores são as possibilidades de que os jovens adotem hábitos saudáveis em relação a sua vida financeira. Um jovem consciente pode mudar a sua realidade e a realidade de sua família.

Na BNCC (2018), é explicitado que os conhecimentos adquiridos com a Educação Financeira serão essenciais para que o jovem tome decisões conscientes, de modo autônomo, fortalecendo sua cidadania. Assim, é possível ajudar a população a ter uma vida financeira saudável.

A BNCC (BRASIL, 2018) é um documento normativo e é formada por dez competências gerais da educação básica, que tem como foco: conhecimento; pensamento científico, crítico e criativo; repertório cultural; comunicação; cultura digital; trabalho e projeto de vida; argumentação; autoconhecimento e autocuidado; empatia e cooperação; responsabilidade e cidadania.

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. (BRASIL, 2018, p. 9-10).

As competências gerais, se bem desenvolvidas, tem potencial para criar jovens atuantes e que possam mudar a sua realidade. Contudo, no papel, a ideia é sempre ótima. Mas, como já foi visto em outros momentos deste trabalho, ideias impostas de

cima para baixo, sem uma boa discussão, sem apoio aos profissionais envolvidos, por meio de capacitações e discussões, são ideias natimortas.

O ensino médio, antes da BNCC (BRASIL, 2018), era separado em treze componentes curriculares. Com a nova BNCC, passa a ser organizado por áreas de conhecimento: Linguagens e suas tecnologias, Matemática e suas tecnologias, Ciências da Natureza e suas tecnologias, Ciências Humanas e Sociais aplicadas, compondo a formação geral básica, articulada aos itinerários formativos (formação técnica e profissional), como um todo indissociável.

Cada área de conhecimento possui competências específicas e habilidades a serem desenvolvidas ao longo dos três anos do ensino médio. A área de Matemática e suas tecnologias apresenta cinco competências específicas e 45 habilidades, das quais quatro competências e sete habilidades estão relacionadas à Matemática Financeira e/ou Educação Financeira, conforme é apresentado no quadro a seguir:

Quadro 3 – Competências específicas e habilidades da BNCC relacionadas à Educação Financeira

| Competências específicas | Habilidades |
|--|---|
| <p>Competências específicas 1 Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, ou ainda questões econômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a consolidar uma formação científica geral.</p> | <p>(EM13MAT101) Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza que envolvam a variação de grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais.</p> <p>(EM13MAT104) Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica, tais como índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros, investigando os processos de cálculo desses números.</p> |
| <p>Competências específicas 2 Articular conhecimentos matemáticos ao propor e/ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas de urgência social, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, recorrendo a conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.</p> | <p>(EM13MAT203) Planejar e executar ações envolvendo a criação e a utilização de aplicativos, jogos (digitais ou não), planilhas para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros compostos, dentre outros, para aplicar conceitos matemáticos e tomar decisões.</p> |
| <p>Competências específicas 3 Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética,</p> | <p>(EM13MAT303) Resolver e elaborar problemas envolvendo porcentagens em diversos contextos e sobre juros compostos, destacando o crescimento exponencial.</p> <p>(EM13MAT304) Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais é necessário compreender e interpretar a</p> |

| | |
|--|--|
| <p>Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística –, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.</p> | <p>variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da Matemática Financeira e o do crescimento de seres vivos microscópicos, entre outros.</p> |
| <p>Competências específicas 5 Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias como observação de padrões, experimentações e tecnologias digitais, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.</p> | <p>(EM13MAT305) Resolver e elaborar problemas com funções logarítmicas nos quais é necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como os de abalos sísmicos, pH, radioatividade, Matemática Financeira, entre outros.</p> <p>(EM13MAT503) Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos da Matemática Financeira ou da Cinemática, entre outros.</p> |

Fonte: Brasil (2018).

Ao longo da BNCC (BRASIL, 2018), a Educação Financeira é considerada um tema interdisciplinar, portanto, entende-se que deveria ser apresentada nas diferentes áreas de conhecimento como competência a ser desenvolvida. Contudo, somente na área de “Matemática e suas tecnologias” ela é apresentada explicitamente. Nas demais áreas de conhecimento, ela sequer é mencionada.

Ela é sugerida de modo a possibilitar o desenvolvimento de diversas habilidades ao longo da educação básica. Contudo, vale ressaltar que, mesmo assim, ela sempre está vinculada a conteúdos relacionados à Matemática Financeira, como cálculo de juros, porcentagens e descontos.

Assim como é proposto da BNCC (BRASIL, 2018), a Educação Financeira é um campo amplo e pode ser utilizada pelos professores das diferentes áreas de conhecimento, de modo a proporcionar ao aluno uma perspectiva de entender o planejamento financeiro e o consumo consciente, em toda a educação básica, de forma transdisciplinar.

[...] a transdisciplinaridade entende que o conhecimento fragmentado dificilmente poderá dar a seus detentores a capacidade de reconhecer e enfrentar as situações novas, que emergem de um mundo a cuja complexidade natural acrescenta-se a complexidade resultante desse próprio conhecimento – transformado em ação – que incorpora novos fatos à realidade, através da tecnologia. (D'AMBROSIO, 1997, p. 10).

A pessoa que consegue entender o uso do dinheiro de forma mais consciente, planeja o seu futuro para que esse se torne realidade, é um cidadão que poderá trabalhar em prol de mudanças em sua realidade e no mundo em que vive. Desse

modo, não há como desvincular a Educação Financeira das demais áreas de conhecimento.

1.5 Matemática e Semiótica: algumas interfaces possíveis

Ao longo da história, a Matemática tem sido, em geral, pensada de duas maneiras: uma formal, por meio de seus axiomas e teoremas, e outra por meio de seu entendimento como disciplina. A segunda é, sobretudo, uma concepção de Galileu, em que a disciplina é um instrumento que permite criar modelos e produzir representações para o mundo.

Mas quando o assunto é educação, a Matemática, em geral, tem sido vista por muitos alunos como a temida disciplina preocupada com reproduções e “decorebas” sem sentido para eles. Em muitos casos, o estudante não vê aplicação em sua prática de vida, fazendo com que a Matemática esteja cada vez mais distante de seu cotidiano.

A Matemática tem uma linguagem com simbologia própria, como um idioma. São signos matemáticos próprios, ligados à representação numérica, mas sempre conectados à abstração matemática. É justamente a tradução dessa abstração para uma linguagem matemática, passível de ser compartilhada que, em geral, não faz sentido para os alunos, que apresentam dificuldades na leitura matemática. O aluno lê um enunciado e não consegue entender a tradução das abstrações matemáticas em símbolos matemáticos. Essa transposição é um dos maiores dificultadores no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. É aí que entra a necessidade de o professor de Matemática entender a necessidade de algumas interfaces com a Semiótica, como instrumento de aprimoramento didático.

Para Machado (2003, l. 39), “[...] a maneira matemática de raciocinar e de visualizar está intrinsecamente ligada à utilização das representações semióticas, e toda comunicação em matemática se estabelece com base nessas representações”.

Do mesmo modo que um aluno tem, por vezes, dificuldades em ler um texto, por não dominar sua sintaxe, por exemplo, na Matemática ele pode encontrar o mesmo tipo de dificuldade, contudo, em relação à sintaxe matemática. A base de dificuldade de leitura está presente nos dois contextos, só que cada um deles está lidando com universos simbólicos diferentes.

Na Matemática, além de saber efetuar operações matemáticas, um pré-requisito importante, e que muitas vezes é esquecido no processo educativo, é o saber ler e interpretar enunciados e informações traduzidos em signos matemáticos. Nesse sentido, Flores e Moretti (2005) remetem o ensinar Matemática à visão de Raymond Duval.

Raymond Duval é filósofo, psicólogo de formação e professor emérito da *Université du Littoral Côte d'Opale*, em Dunquerque, na França. Seus estudos relativos à Psicologia Cognitiva têm contribuído fortemente para as pesquisas em Educação Matemática. Duval investiga o papel dos registros de representação semiótica para a apreensão do conhecimento matemático e como isso influencia na aprendizagem matemática.

Para ele, o processo de ser e interpretar enunciados e informações “[...] é antes de tudo possibilitar o desenvolvimento geral das capacidades de raciocínio, de análise e de visualização” (FLORES; MORETTI, 2005, p. 2).

A matemática é, em certo ponto, observativa. Montam-se construções na imaginação de acordo com ideias abstratas. Essas ideias são desenvolvidas a partir de signos de algo já conhecido. Para Peirce (2017, p. 47) “[...] para que algo possa ser um Signo, esse algo deve ‘representar’, como costumamos dizer, alguma coisa, chamada seu Objeto, apesar de ser talvez arbitrária a condição segundo a qual um Signo deve ser algo distinto de seu Objeto [...]”.

O ensinar Matemática pode, assim, ser compreendido como um campo passível de alcances didáticos mais eficazes a partir de um melhor entendimento de suas relações com representações semióticas. Desse modo, o professor poderá lançar mão de diversos tipos de representações em suas aulas, de acordo com a necessidade e o nível do aluno.

Segundo Peirce (2017, p. 47)

O Signo pode apenas representar o Objeto e referir-se a ele. Não pode proporcionar familiaridade ou reconhecimento desse Objeto; isto é o que se pretende significar, nesta obra, por Objeto de um signo, ou seja, que ele pressupõe uma familiaridade com algo a fim de veicular alguma informação ulterior sobre esse algo.

Um exemplo desse diálogo entre Matemática e Semiótica, como instrumental para melhor desenvolvimento e aplicação didática no ensino matemático, são as representações gráficas.

Figura 2 – Representação gráfica de uma situação-problema

Exercício resolvido

R3. Cinco amigos estão disputando um jogo de videogame. A tabela ao lado mostra a quantidade de pontos feita por cada um deles ao final de uma partida. Construir um pictograma para representar os dados da tabela.

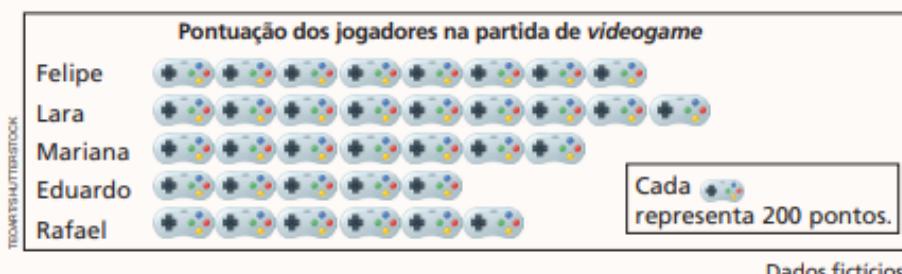
| Pontuação dos jogadores na partida de videogame | |
|---|----------------------|
| Jogador | Quantidade de pontos |
| Felipe | 1.640 |
| Lara | 1.800 |
| Mariana | 1.370 |
| Eduardo | 1.000 |
| Rafael | 1.200 |

► Resolução

Datos ficticios.

Para construir o pictograma, temos de definir o símbolo que será usado e também a quantidade de pontos que cada símbolo representará.

Analisando os dados da tabela, verificamos que os valores estão entre 1.000 e 1.800 e são próximos de um múltiplo de 200. Desse modo, podemos estabelecer que cada símbolo representará 200 pontos. Para determinar quantos símbolos serão usados para cada jogador, precisaremos arredondar alguns valores: 1.640 será arredondado para 1.600 e 1.370 para 1.400. Assim, temos:



Fonte: Leonardo (2020, p. 30).

Na figura 2, temos uma situação-problema, representada por uma tabela. A solicitação por outro tipo de representação (pictograma) pode colaborar para que o aluno tenha uma percepção mais clara sobre o ganhador do jogo.

Outro exemplo que pode ser citado é o do professor, ao trabalhar com dinheiro nas séries iniciais do ensino fundamental, emular um mercado em sala de aula e usar cédulas de brinquedo, de modo a ajudar o aluno a ter acesso a uma melhor percepção dos signos matemáticos envolvidos no processo de compra.

Figura 3 – Alunos aprendendo a usar dinheiro em aula



Fonte: Record TV Paulista (2017). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=AHfc2rjTYyo>. Acesso em: 22 jul. 2022.

Uma coisa é mostrar o enunciado financeiro para o aluno, sem que ele tenha contato com o dinheiro. Outra coisa é apresentar os materiais palpáveis para que ele possa manipular, enquanto efetua os cálculos matemáticos envolvidos na compra. Nesse caso, utilizando-se da semiótica matemática, o professor pode proporcionar um universo de linguagem mais amplo, composto por signos matemáticos mais palpáveis ao aluno, com a possibilidade de acesso a uma aprendizagem mais consistente e significativa.

Duval (2009) apresenta quatro funções que tais representações matemático-semióticas podem preencher: função de comunicação, de tratamento, de objetivação e de identificação.

Voltando ao exemplo do mercado, podemos identificar, ao menos, três funções. A primeira é a comunicação que acontece por uma representação externa, pois é produzida por um sistema. Nesse caso, há um código em comum: o sistema monetário. A segunda é o tratamento que ocorre por meio da utilização do sistema semiótico, onde há a representação da mesma informação, de diferentes formas. E a terceira é onde o indivíduo entende o que foi transmitido.

Para que o aluno entenda a Matemática, esta precisa fazer sentido para ele e para isso é necessário lhe mostrar objetos que também façam sentido. Muito se fala em Matemática ter significado para o aluno, mas, apenas mostrar onde ela é aplicada, não faz muito sentido. O aluno precisa ter acesso a um universo sínico mais palpável,

entender qual o papel da Matemática de um ponto de vista mais prático e de que forma ela pode se aplicar em sua realidade e em seu cotidiano.

Quando o professor apresenta um conteúdo sínico mais amplo ao estudante, este último passa a criar a sua representação semiótica a partir daquilo que já traz consigo, como conhecimentos prévios. Para Duval (2009, p. 34),

Consiste em ver nas representações semióticas um suporte para as representações mentais e em estimar que se passa espontaneamente da forma do representante ao conteúdo representado. Nessa perspectiva, o conteúdo seria facilmente destacável da sua forma semiótica e a mudança de forma seria uma operação intrinsecamente secundária, comprovante de si mesma.

O enunciado matemático já é uma representação semiótica, mas para o sistema cognitivo do aluno, dependendo de sua faixa etária, não é suficiente para sua decodificação. Nesse caso, são necessários outros alcances semióticos. Muitos de nós tivemos dificuldades em nos apropriar de signos matemáticos na época em que estudávamos, pois o professor costumava, em geral, ficar apenas na lousa, desenhando símbolos matemáticos. Faltava algo mais palpável. Essa transposição para imagens, figuras, objetos, gráficos, tabelas, entre outros, é importante para traduzir a Matemática, por meio de variadas representações semióticas. Assim, quando o professor “traduz” um enunciado matemático para a forma gráfica, figuras, tabelas, está realizando uma representação semiótica.

Agora, traçando uma conexão com o foco temático deste trabalho, tem-se que a Educação Financeira também pode ser trabalhada com os alunos de modo que tais representações semióticas sejam bem aplicadas como elementos de aprimoramento didático. Como, por exemplo, usar planilhas eletrônicas para elaboração de cálculos de juros, descontos, amortizações ou orçamento familiar, conforme será mostrado no terceiro capítulo deste trabalho.

Figura 4 – Modelo de orçamento familiar

| Orçamento Doméstico - 2020 | | | |
|---|-------|----------|-----------|
| Comparativo Mês Real x Previsto Mês: janeiro | | | |
| Total de Receita Líquida | Real | Previsto | Diferença |
| Ganhos | 2.100 | 2.000 | 100 |
| Total de Despesas | 1900 | 1.760 | -140 |
| Alimentação | 200 | 330 | 130 |
| Moradia | 500 | 400 | -100 |
| Educação | 200 | 180 | -20 |
| Animal de estimação | 40 | 50 | 10 |
| Saúde | 250 | 170 | -80 |
| Transporte | 250 | 250 | 0 |
| Pessoais | 130 | 100 | -30 |
| Lazer | 80 | 100 | 20 |
| Serviços Financeiros/Empréstimos | 250 | 180 | -70 |
| Saldo Mensal de Receitas (-) Despesas | 200 | 240 | 40 |

Fonte: Secretaria Municipal de Educação de Goiânia (2020). Disponível em: <https://sme.goiania.go.gov.br/conexaoescola/eaja/analise-do-orcamento-familiar/>. Acesso em 26 jul. 2022

Fazer, com os alunos, a planilha de orçamento familiar com o auxílio de uma ferramenta digital, possibilitará que ele tenha uma visão mais adequada dos seus gastos. Lembrando que esse processo não substitui a realização de cálculos também na forma manual.

Nesse sentido, para Duval (2003, p. 14), “[...] a originalidade da atividade matemática está na mobilização simultânea de ao menos dois registros de representação ao mesmo tempo, ou na possibilidade de trocar a todo o momento de registro de representação”.

Em um mundo digital, onde os estudantes, de diferentes faixas etárias, estão expostos a diversos tipos de estímulos, nas aulas, os professores também necessitam pesquisar e se apropriar de novos alcances de linguagem, condizentes com as exigências contemporâneas na educação.

1.6 Mídias sociais x consumismo: o que isso tem a ver com Educação Financeira?

Atualmente, a sociedade apresenta inúmeros pontos extremistas, por ideologias políticas e/ou religiosas, por exemplo. Esse pensamento extremista, de certo modo, pode colaborar para que as pessoas queiram se mostrar melhores do que os outros e, desse modo, estimular o consumismo. Segundo o filósofo contemporâneo Byung-Chul Han (2018, p. 14), “[...] a imitação corresponde à obediência adiantada no caso do poder”. Hoje, o poder é ter o que ostentar. E nem sempre essa ostentação ocorre de modo saudável. Com isso, despontam-se alguns problemas, como o da ausência de educação financeira.

Hoje não somos mais destinatários e consumidores passivos de informação, mas sim remetentes e produtores ativos. Não nos contentamos mais em consumir informações passivamente, mas sim queremos produzi-las e comunicá-las ativamente nós mesmos. (HAN, 2018, p. 36).

A escola e a sociedade precisam pensar em mecanismos para implementar políticas educacionais referentes às mídias sociais. Em tempos de vídeos rápidos, como os do TikTok³, em que o foco é ostentar, o papel da educação não pode ser negligenciado. É importante educar as crianças, jovens e adultos a entender que nem tudo o que a rede apresenta é verdadeiro e confiável. Muito do que os influenciadores apresentam em seus vídeos são um tipo de “propaganda” pela qual estão sendo pagos para divulgar.

Ao assistir vídeos em que os influenciadores consomem e/ou ostentam produtos caros e de marcas, isso pode levar aos seus seguidores a ideia de que também precisam ter ou consumir aquele produto e, de certa forma, ter aquele status.

A ideia aqui não é dizer que os estudantes não podem ter esses produtos, mas educá-los de modo a perceberem que esses gastos devem estar previstos em seu orçamento e dentro de suas possibilidades. Isto é Educação Financeira.

³ Plataforma de rede social para criação de vídeos curtos. Nela, o usuário consegue gravar e editar seus próprios vídeos com filtros e efeitos especiais.

Figura 5 – Charge ostentação



Fonte: Blog AFTM. Disponível em: <https://blogdoaftm.com.br/charge-ostentacao/>. Acesso em: 20 jul. 2022.

Uma educação midiática (termo advindo do inglês *media education*) de qualidade, que considera os meios comunicativos audiovisuais como parte de seus processos de formação, pode colaborar para que se possa ter conteúdos mais dinâmicos e de qualidade na educação, que efetivamente possam colaborar em mudanças na sociedade, inclusive no que se refere à Educação Financeira.

Nesse contexto complexo, tem-se ainda a influência da internet das coisas (IoT, do inglês *Internet of Things*). “A *Internet das Coisas* produz novos fantasmas. As coisas, que antigamente eram mudas, começam, agora, a falar” (HAN, 2018, p. 97, grifo do autor). Um exemplo disso é quando pesquisamos algo que temos interesse ou queremos conhecer. Algum tempo depois, as redes sociais, *sites* de busca, passam a inundar a nossa tela com esse produto, oferecendo-nos, apresentando promoções. Isso pode induzir o seu usuário a adquirir o produto, mesmo sem ter a necessidade dele.

Além do que, “[...] a nossa sociedade hoje se torna cada vez mais narcisista. Mídias sociais como o Twitter ou o Facebook acentuam esse desenvolvimento, pois elas são mídias narcisistas” (HAN, 2018, p. 107). Nossa sociedade quer sempre ostentar. Sempre mostrar “o melhor” que temos (que nem sempre é verdade...). Essa prática acarreta diversos problemas nessa sociedade psologicamente complexa em que vivemos. Jovens com depressão, ansiedade, consumistas, entre outras designações relacionadas a eles na atualidade, inclusive de complicações na saúde

mental. Muitos desses problemas podem estar relacionados, em ampla medida, a essa exposição sem limites que as redes proporcionam. Isso porque, em geral, sempre parece haver alguém em condições melhores do que a nossa, de acordo com as mídias sociais.

Mas até aqui, estamos olhando para as redes e mídias apenas pelo olhar mais pessimista de Han. Contudo, se bem utilizada, essas mesmas ferramentas podem contribuir muito para a formação crítica de seus usuários, como, por exemplo, pesquisar preços antes de adquirir um produto, ou verificar a reputação de uma empresa. A tecnologia, por meio da qual se tem acesso às redes sociais, é mais uma mídia (meio), um instrumento como tantos outros que já existiram e continuam a existir. Seu uso pode acarretar um contexto construtivo ou destrutivo. Tudo dependerá da forma como está sendo utilizado.

Lembrando que o foco deste trabalho é a Educação Financeira, não podemos desconsiderar a ideia do consumismo. Em muitos casos, ele tem sido o grande vilão para que os jovens não tenham uma vida financeira saudável.

Nesse sentido, a Educação Financeira tem um papel fundamental na mudança da postura de uma sociedade. Em 2017, foi promulgada a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) – que, entre outros aspectos, apresenta expectativas para que, a longo prazo, os jovens conheçam e saibam utilizar o dinheiro de uma forma saudável e consciente.

CAPÍTULO 2 - OS USOS TECNOLÓGICOS NA MATEMÁTICA E SUAS INSERÇÕES NA BNCC

Ao caminharmos pela rua ou usarmos um transporte público, é difícil não ver alguém usando o celular ou fazendo uso de algum tipo de tecnologia. Ela está presente no cotidiano de muitas pessoas. Na educação, supõe-se que o seu uso também seja constante. Contudo, em 2020, com a pandemia de Covid-19, pôde-se observar que isso nem sempre ocorria.

Ao longo da história, o uso de tecnologias em sala de aula já foi visto com desconfiança por profissionais que julgavam que seriam substituídos por máquinas. Hoje, diversas escolas conseguem apresentar, em projeto político-pedagógico, o uso de ferramentas que possibilitem a aproximação dos jovens à tecnologia de cunho educacional.

Contudo, antes de essa tecnologia chegar à sala de aula, houve revoluções que abriram caminho e possibilitaram a inserção no cotidiano escolar.

2.1 Revolução Industrial e Tecnológica

Antes de conversarmos sobre a Tecnologia na Educação, é interessante termos um panorama da revolução industrial e de como a tecnologia vem evoluindo até os dias atuais. Contudo, vamos fazer apenas um breve relato sobre as quatro revoluções, já que o foco desse trabalho é outro.

A Primeira Revolução Industrial ocorreu inicialmente na Inglaterra, na segunda metade do século 18 (1760 – 1840), foi nesse período que houve o primeiro padrão de produção em grande escala. Nessa época, houve a mudança na forma da mão de obra: a substituição do trabalho artesanal pelo assalariado, com o uso de máquinas. Posteriormente, a Europa Ocidental e estados Unidos iniciaram o processo de industrialização com a implantação de máquinas em seu processo produtivo.

Com o desenvolvimento de indústrias elétricas, químicas, de petróleo e aço, inicia-se a segunda revolução (1850-1945). Nesse período, houve um maior desenvolvimento dos meios de transporte (automóveis, caminhões e ampliação da malha rodoviária) e comunicação. As embarcações, que até então eram feitas de madeiras, passaram a ser substituídas pelos navios de aço. Além do avião, da energia

elétrica e da refrigeração mecânica, o telefone, que viria a ser o mais conhecido meio de comunicação, foram inventados nesse período.

O período de 1950 – 2010, a terceira revolução industrial, houve a substituição gradual da mecânica analógica pela digital, pelo uso de microcomputadores e criação da internet (1969). Com o uso de microcomputadores, foi possível o aumento de digitalização de arquivos e a invenção da robótica.

Com a eclosão da Guerra Fria, a corrida armamentista, grandes avanços na ciência, o século 20 foi de grande evolução tecnológica. Houve aumento na introdução de novas fontes de energia, como a energia solar, eólica e nuclear, além do desenvolvimento da engenharia genética e biotecnologia. Por meio de uma produção informatizada, novos métodos de agricultura são criados.

Um dos inventos mais importantes e que, posteriormente, passaria a ter grande importância para a educação é o telefone celular. Ele é uma peça importante para a quarta revolução.

A quarta revolução iniciou em 2011. Ela também é conhecida como Indústria 4.0. As empresas passam a utilizar as tecnologias disponíveis para aumentar a produtividade e gerar mais conhecimentos.

A Inteligência Artificial é o fator mais importante dessa quarta evolução. Ela se apresenta como essencial para que as tecnologias disponíveis possam auxiliar na transformação da sociedade, por meio de economia, do mercado de trabalho e da educação.

Com essa revolução, alguns termos já passam a fazer parte do cotidiano das pessoas, das empresas, em especial da educação:

- Internet das coisas: estabelece uma conexão entre o mundo físico e o digital. Na escola, pode ser pensado com os simuladores.
- Cobots: robótica para interagir fisicamente com os humanos em ambientes colaborativos.
- Realidade aumentada e realidade virtual: Combina o mundo digital com o real. É uma possibilidade de enriquecer experiências imersivas nas aulas.
- Big data: Permite a interpretação de dados em massa.
- Impressão 3D e 4D: Possibilidade de desenvolver protótipos e atualmente são usadas em diversas áreas de conhecimentos: design, arquitetura, engenharia, entre outras.

Com todas essas revoluções, percebe-se o quanto foi importante para que as tecnologias pudessem ser inseridas na educação, possibilitando o uso de equipamentos para o desenvolvimento de competências no processo de ensino e aprendizagem.

2.2 Evolução Tecnológica na Matemática

A discussão sobre o uso de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem da matemática é longa. Até algumas décadas atrás, seria inadmissível usar uma simples calculadora nas aulas de Matemática. Hoje, diversos aplicativos são usados, e, até mesmo o celular já faz parte das aulas dos professores mais conscientes sobre as possibilidades do uso construtivo das novas tecnologias na atualidade.

Na década de 70, havia muitas discussões sobre a utilização de calculadores e computadores no ambiente escolar, pois havia uma errônea ideia de que o seu uso poderia prejudicar a aprendizagem dos alunos.

A partir desse empasse, o governo apresenta iniciativas que possam favorecer, nas escolas brasileiras, o uso de tecnologias

Em nível nacional, uma das primeiras ações no sentido de estimular e promover a implementação do uso de tecnologia informática nas escolas brasileiras ocorreu em 1981 com a realização do I Seminário Nacional de Informática Educativa, onde estiveram presentes educadores de diversos estados brasileiros. Foi a partir desse evento que surgiram projetos como: Educom, Formar e Proninfe (BORBA et al, 2010, p. 19).

Segundo Borba et al (2016), existem quatro evoluções ou fases da tecnologia atuais e que serão objeto de nossa observação nesta pesquisa, de modo a se buscar entender a necessidade da tecnologia nos processos de mudanças educacionais na sala de aula.

A primeira fase teve início nos anos oitenta. Nesse período, o uso de calculadoras, simples e científicas e alguns computadores já iniciaram em âmbito nacional e internacional nas aulas de matemática. Nessa fase, software SuperLogo, apesar de não ser muito popularizado, passou a ser usado. Em alguns documentos, pode-se observar o referencial teórico defendido pelos autores:

O construcionismo (Papert, 1980) é a principal perspectiva teórica sobre o uso pedagógico da LOGO, enfatizando relações entre linguagens de programação e pensamento matemático. O design do LOGO permite, através da digitação de caracteres, o input de

comandos de execução. A linguagem de programação é utilizada para a compreensão do significado de execução dos comandos em relação a sua representação com caracteres, bem como para formar sequências de comandos específicos que permitam uma execução sequencial do programa. (BORBA et al, 2016, p.18)

Essa ideia de usar a linguagem de programação para desenvolver as competências das crianças faz parte de um debate longo e que, agora, no século XXI, passam a ser utilizados em alguns segmentos da Educação.

A segunda fase se dá em meados dos anos noventa, quando, os computadores pessoais passam a fazer parte da vida de uma parcela da população. Segundo os autores, nessa fase:

[...] existe grande variedade de perspectivas sobre como estudantes, professores e pesquisadores viam o papel do computador em suas vidas pessoais e profissionais. Muitos nunca utilizaram um computador durante essa fase, por razões como desconhecimento de sua existência, desinteresse, falta de oportunidade, insegurança ou medo. Outros utilizaram, mas não vislumbraram os novos rumos que a humanidade seguiria mediante seu uso ou então foram totalmente contra seu uso educacional. Ou ainda, por perceberem as transformações cognitivas, sociais e culturais que ocorriam com o uso da TI, buscaram explorar as possibilidades didáticas e pedagógicas. (BORBA et al, 2016, p.22)

Diferentemente do que ocorreu na primeira fase, observa-se agora uma breve reestruturação e ampliação das possibilidades de uso da tecnologia na educação. Nessa fase, os softwares passaram a ser mais dinâmicos e foram focados em conteúdo de Geometria Euclidiana e funções reais, possibilitando as representações por meio de desenhos e construções.

Softwares como *GrafEq*, *Winplot* eram utilizados para as construções das funções e *Cabri-Géomètre II* e *R.e.C* (Régua e Compasso) para as construções geométricas.

Com o advento da Internet, por volta dos anos dois mil, inicia-se a terceira fase. Agora, os softwares passam a se integrar com o uso do *GeoGebra*. Essa foi a possibilidade para esses conhecimentos chegarem a lugares em que até então, não era possível.

[...] a internet começa a ser utilizada como fonte de informações e como meio de comunicação entre professores e estudantes e para a realização de cursos a distância para a formação continuada de professores via e-mails, chats, fóruns de discussões, por exemplo. Nessa fase, devido à natureza informacional e comunicacional da internet, além do termo “TI”, surgem e consolidam expressões como

“tecnologias da informação” e “tecnologias da informação e comunicação” (TIC) (BORBA et al, 2016, p. 31)

A Geração Y ou *Millennial*, os nascidos entre 1982 e 1994, também conhecidos como nativos digitais, tem a tecnologia como parte de seu dia a dia. Para essa geração, tudo passa por uma tela e ao chegar à universidade, percebe que não precisa ser passivo em aulas expositivas, sem interações, apenas recebendo informações. Ele tem a capacidade de, acessando sites, buscar conhecimentos e criar as suas próprias conclusões.

Nesse contexto, os usuários desses softwares passam de expectadores à protagonistas de sua aprendizagem, um dos preceitos da BNCC, que será tratado mais à frente.

A quarta fase é responsável pela inauguração do termo “Tecnologias Digitais”. Nessa fase há uma ampliação das possibilidades abertas pela internet de modo que a aprendizagem passou a estar na mão das pessoas, com a ampliação do uso dos celulares como computadores portáteis.

A ampliação do acesso aos dispositivos móveis em todo o mundo tem promovido mudanças no modo de produção e no compartilhamento do conhecimento e apresentado múltiplas possibilidades para a aprendizagem, baseadas na mobilidade dos dispositivos, dos alunos, dos conteúdos e no acesso ao conhecimento a qualquer hora e em qualquer lugar. (MELO et al, 2015, p. 1)

Desse modo, os professores passam a se acostumar com a noção de que a formação docente é inacabada e que há necessidade de se qualificar ainda mais, para acompanhar essas mudanças.

Marques (2010), apresenta o termo “ser professor e ser pesquisador”.

É na medida em que pesquisa que o professor descobre o que professor e como fazê-lo. O professor que pesquisa permanentemente o pensamento do seu aluno, não só como conteúdo, mas também como capacidade, tem mais chances de ter sucesso no seu ensinar. Logo, o professor pesquisa e ensina. É a pesquisa que lhe dá condições de ensinar. É a pesquisa que lhe permite a ter condições de ajudar seu aluno a aprender. (MARQUES, 2010, p. 62)

Atualmente, a tecnologia está presente no dia a dia dos alunos. Segundo o levantamento divulgado pela FGV, dados da CNN Brasil⁴, o Brasil que conta com

⁴ Dados obtidos a partir do canal Jornalístico CNN Brasil. Disponível em: <https://bitly.com/ktksB>. Acesso em: 09 dez. 2022.

pouco mais de 214 milhões de habitantes, de acordo com o IBGE, tem 242 milhões de celulares inteligentes em uso. De acordo com o levantamento da FGV:

Temos 447 milhões de dispositivos digitais (computador, notebook, tablet e smartphone) em uso no Brasil (corporativo e doméstico), ou seja, mais de 2 dispositivos digitais por habitante em junho de 2022. O smartphone domina a maioria dos usos, como nos bancos, compras e mídias sociais.

Lógico que isso não quer dizer que esses dispositivos estão distribuídos à toda a população de forma igualitária. Nem tão pouco que, aqueles que usam esses equipamentos, saibam usar de forma adequada para o ensino. Mas, não se pode negar que a tecnologia está posta, e que, de acordo com as possibilidades, precisam ser usadas de modo que se possa agregar o seu melhor ao ensino e a aprendizagem dos educandos.

Outro ponto a ser considerado é que a tecnologia por si só não é e nem será a solução para os problemas encontrados no processo de ensino e aprendizagem. Silva (2001, p. 842) “as tecnologias podem mudar a forma como as competências são exercidas, mas não podem transformar um "mau" professor num "bom" professor.” A escola precisa acompanhar o ritmo da geração em que se encontra e isso passa pelo professor, que é a porta de entrada para essas inovações.

2.3. Tecnologia na BNCC

A BNCC da área de Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio, propõe a ampliação e o aprofundamento das aprendizagens essenciais desenvolvidas até o 9º ano do Ensino Fundamental.

No Ensino Médio, esses diferentes campos da Matemática são integrados de forma ainda mais consistente. Para tanto, são definidos, nessa etapa, um conjunto de pares de ideias fundamentais que produzem articulações entre os vários campos – Aritmética, Álgebra, Geometria, Probabilidade e Estatística, Grandezas e Medidas – e que são importantes para o desenvolvimento do pensamento matemático. Estes são os pares de ideias fundamentais adotados: variação e constância; certeza e incerteza; movimento e posição; relações e inter-relações.

Ao longo de toda a BNCC o uso da tecnologia é proposto na Competência Geral da Educação Básica 5 – Cultura Digital (Brasil, 2018, p. 481)

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas

diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Nas diversas áreas de conhecimento (Linguagens e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Matemática e suas Tecnologias), a cultura digital é detalhada. Apesar de ela estar em todas as áreas, para esse trabalho, vamos analisar apenas a última área de conhecimento.

Dentre as competências específicas e habilidades que estão vinculadas à área de conhecimento de matemática e suas tecnologias, todas as cinco competências e catorze habilidades estão relacionadas, de algum modo, ao uso de tecnologias e a cultura digital, conforme é apresentado no quadro a seguir:

Quadro 4 - Competências específicas e habilidades da BNCC relacionadas à Tecnologia

| Competências específicas | Habilidades |
|--|--|
| Competências específicas 1 Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, ou ainda questões econômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a consolidar uma formação científica geral. | (EM13MAT101) Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza que envolvem a variação de duas grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação com ou sem apoio de tecnologias digitais. |
| Competências específicas 2 Articular conhecimentos matemáticos ao propor e/ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas de urgência social, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, recorrendo a conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática. | (EM13MAT202) Planejar e executar pesquisa amostral usando dados coletados ou de diferentes fontes sobre questões relevantes atuais, incluindo ou não, apoio de recursos tecnológicos, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das de dispersão. (EM13MAT203) Planejar e executar ações envolvendo a criação e a utilização de aplicativos, jogos (digitais ou não), planilhas para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros compostos, dentre outros, para aplicar conceitos matemáticos e tomar decisões. |
| Competências específicas 3 Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística –, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente. | (EM13MAT301) Resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas, incluindo ou não tecnologias digitais. (EM13MAT302) Resolver e elaborar problemas cujos modelos são as funções polinomiais de 1º e 2º graus, em contextos diversos, incluindo ou não tecnologias digitais. |

| | |
|---|--|
| | <p>(EM13MAT306) Resolver e elaborar problemas em contextos que envolvem fenômenos periódicos reais, como ondas sonoras, ciclos menstruais, movimentos cíclicos, entre outros, e comparar suas representações com as funções seno e cosseno, no plano cartesiano, com ou sem apoio de aplicativos de álgebra e geometria.</p> <p>(EM13MAT307) Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais, como o remanejamento e a distribuição de plantações, com ou sem apoio de tecnologias digitais.</p> |
| <p>Competências específicas 4</p> <p>Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático.</p> | <p>(EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau para representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.</p> <p>(EM13MAT402) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 2º grau para representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais uma variável for diretamente proporcional ao quadrado da outra, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.</p> |
| | <p>(EM13MAT403) Comparar e analisar as representações, em plano cartesiano, das funções exponencial e logarítmica para identificar as características fundamentais (domínio, imagem, crescimento) de cada uma, com ou sem apoio de tecnologias digitais, estabelecendo relações entre elas.</p> <p>(EM13MAT404) Identificar as características fundamentais das funções seno e cosseno (periodicidade, domínio, imagem), por meio da comparação das representações em ciclos trigonométricos e em planos cartesianos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.</p> |
| | <p>(EM13MAT406) Utilizar os conceitos básicos de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.</p> |
| <p>Competências específicas 5</p> <p>Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias como observação de padrões, experimentações e tecnologias digitais, identificando a necessidade,</p> | <p>(EM13MAT505) Resolver problemas sobre ladrilhamentos do plano, com ou sem apoio de aplicativos de geometria dinâmica, para conjecturar a respeito dos tipos ou composição de polígonos que podem ser utilizados, generalizando padrões observados.</p> |

| | |
|--|--|
| ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas. | (EM13MAT510) Investigar conjuntos de dados relativos ao comportamento de duas variáveis numéricas, usando tecnologias da informação, e, se apropriado, levar em conta a variação e utilizar uma reta para descrever a relação observada. |
|--|--|

Fonte: Brasil (2018).

Assim como é proposto na BNCC, e foi observado durante a pandemia de covid-19, o uso de tecnologias pode, se trabalhada de forma planejada, organizada e igualitária, promover iniciativas individuais e coletivas de forma participativa e crítica. Além de contribuir para que o jovem adquira competências que poderão ser úteis no mercado de trabalho.

O mercado de trabalho busca no profissional competências e habilidades variadas, que além do esperado conhecimento técnico da área, sejam capazes de se adaptar ao novo com agilidade, relacionar-se com a equipe de forma proativa, autoconhecimento e disciplina para aprendizagem dos recursos tecnológicos que surgem constantemente. (VOLPATO et al, 2017, p.144)

A escola pode promover ações para que as diversas áreas de conhecimento apliquem as tecnologias da informação de forma transdisciplinar. Para que haja aprendizagem significativa e que seja possível o desenvolvimento da autonomia, em tempos de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), é necessário que haja

[...] propostas de trabalho que possibilitem aos estudantes o acesso a saberes sobre o mundo digital e a práticas da cultura digital devem também ser priorizadas, já que impactam seu dia a dia nos vários campos de atuação social. Sua utilização na escola não só possibilita maior apropriação técnica e crítica desses recursos, como também é determinante para uma aprendizagem significativa e autônoma pelos estudantes. (Brasil, 2018, p. 478)

O professor, por meio de sua formação continuada, tem diversas possibilidades para se atualizar e/ou aprender a trabalhar com as tecnologias e aproveitar as ferramentas em sala de aula, de modo a possibilitar ao aluno o desenvolvimento da competência de cultura digital. Mobilizando os seus saberes, ele poderá proporcionar

a investigação como forma de engajamento dos estudantes na aprendizagem de processos, práticas e procedimentos científicos e tecnológicos, e promove o domínio de linguagens específicas, o que permite aos estudantes analisar fenômenos e processos, utilizando modelos e fazendo previsões. Dessa maneira, possibilita aos estudantes ampliar sua compreensão sobre a vida, o nosso planeta e o universo, bem como sua capacidade de refletir, argumentar, propor

soluções e enfrentar desafios pessoais e coletivos, locais e globais. (Brasil, 2018, p. 471-472)

O Ministério da Educação por meio da plataforma AVAMEC disponibiliza diversos cursos que podem colaborar para que os professores ou futuros professores possam desenvolver competências de cultura digital e consequentemente, implantar essa prática em suas aulas.

2.4. A Tecnologia inserida na Matemática

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) da Educação Básica indica a construção de competências e habilidades por meio da integração das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) nas práticas pedagógicas das diversas áreas do conhecimento.

As tecnologias são pontes que abrem a sala de aula para o mundo, que representam, medeiam o nosso conhecimento do mundo. São diferentes formas de representação da realidade, de forma mais abstrata ou concreta, mais estática ou dinâmica, mais linear ou paralela, mas todas elas, combinadas, integradas, possibilitam uma melhor apreensão da realidade e o desenvolvimento de todas as potencialidades do educando, dos diferentes tipos de inteligência, habilidades e atitudes (MORAN, 2006, p. 2).

Para aplicação das tecnologias da informação e comunicação no contexto da educação, o Plano Nacional de Educação (PNE), estabelece a Meta 7 como uma estratégia que assegura o acesso às TICs e à internet de qualidade nas mais diversas modalidades de ensino.

Meta 7: Fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem de modo a atingir as seguintes médias nacionais para o Ideb [...] 7.12) incentivar o desenvolvimento, selecionar, certificar e divulgar tecnologias educacionais para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio e incentivar práticas pedagógicas inovadoras que assegurem a melhoria do fluxo escolar e a aprendizagem, assegurada a diversidade de métodos e propostas pedagógicas, com preferência para softwares livres e recursos educacionais abertos, bem como o acompanhamento dos resultados nos sistemas de ensino em que forem aplicadas. (Brasil, 2014)

Muitos professores ainda sentem dificuldades em sair de sua zona de conforto, mantendo suas aulas de forma tradicional, expositiva com quadro e giz. Não

conseguem tomar a iniciativa de desenvolver novos caminhos para que os alunos possam percorrer para uma melhor compreensão do conteúdo.

Para atender as necessidades atuais, com jovens cada vez mais conectados, essa prática tradicionalista não é a mais adequada, visto que não atinge a necessidade desses jovens.

Atualmente, há uma variedade de softwares, plataformas e aplicativos, quase sempre gratuitos, que podem permitir ao aluno uma melhor compreensão e visualização de conteúdos, contribuindo com o processo de ensino e a aprendizagem da matemática. Segundo Moran (2017, p. 23), com um mundo em plena transformação, precisamos,

[...] tornar a educação muito mais flexível, híbrida, digital, ativa, diversificada. Os processos de aprendizagem são múltiplos, contínuos, híbridos, formais e informais, organizados e abertos, intencionais e não intencionais. Hoje há inúmeros caminhos de aprendizagem pessoais e grupais que concorrem e interagem simultânea e profundamente com os formais e que questionam a rigidez dos planejamentos pedagógicos das instituições educacionais.

No ensino de Gráficos, funções, tabelas e construções geométricas, destaca-se o *software Geogebra*. Ele pode ser inserido pelo professor nas aulas, possibilitando uma aprendizagem mais divertida, atraente e dinâmica, além de provocar a curiosidade do aluno em buscar novos conhecimentos.

O GeoGebra é um software de matemática dinâmica, que reúne Álgebra e Geometria. É desenvolvido para aprender e ensinar matemática nas escolas por Markus Hohenwarter e uma equipe internacional de programadores [...]

[...] com o uso do GeoGebra, é possível dinamizar e enriquecer as atividades no processo de ensino e aprendizagem da matemática, pois é um software de Geometria Dinâmica, onde são contempladas as construções de pontos, vetores, segmentos, retas e secções cônicas. Através do GeoGebra é possível analisar equações, relacionar variáveis com números, encontrar raízes de equações. Permite ainda associar uma expressão algébrica à representação de um objeto da Geometria. (Pacheco, 2019, p. 199)

O *software* oferece, em todas as etapas de construção e/ou resolução, uma visão mais ampla, de modo que possibilita o encontro e uma possível resolução do erro. Assim, o aluno consegue construir o seu conhecimento e adquirir um bom rendimento na aula.

Quiz Games e *Kahoot* são exemplos de plataformas que possibilitam ao professor o uso de gamificação nas aulas de matemática. São ferramentas que

contribuem com a metodologia da aula invertida (*flipped classroom*). Eles favorecem as avaliações e permitem ao professor um *feedback* em tempo real de modo a observar o progresso na aprendizagem dos alunos.

Segundo Pereira

estudar Matemática, na maioria das escolas, é considerado um desafio pelos estudantes. Enquanto alguns se destacam, muitos têm dificuldades para compreender determinados tópicos e desenvolver habilidades necessárias para a resolução de problemas, à medida que esses vão ficando mais complexos e exigindo mais do estudante. Assim, o principal objetivo de incorporar as tecnologias de informação, nesse processo, é minimizar as dificuldades proporcionando o entendimento dos temas apresentados com ferramentas alternativas. (Pereira et al., 2012, p. 7).

Desse modo, quaisquer novos métodos que possibilitem o dinamismo e despertem o interesse dos alunos na matemática, são muito bem-vindos, uma vez que a dificuldade no processo de aprendizagem é constante. A utilização da tecnologia pode ser uma ferramenta poderosa nesse ambiente, sendo uma alternativa para complementar o uso da lousa, giz e livro didático.

CAPÍTULO 3 – PROPOSTA DE DIDÁTICA EM EDUCAÇÃO FINANCEIRA

A proposta didática apresentada a seguir foi desenvolvida com alunos do 3º ano do ensino médio integrado ao técnico em informática para internet da Escola Técnica Estadual (ETEC) Bartolomeu Bueno da Silva Anhanguera, no município de Santana de Parnaíba, no estado de São Paulo, durante o ano de 2021, onde este pesquisador ministra suas aulas.

As Escolas Técnicas Estaduais (ETECs) são escolas administradas pelo Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS), uma autarquia subordinada à Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia (SDECTI) do Estado de São Paulo. Para ingresso em uma ETEC, os candidatos passam por um processo seletivo chamado Vestibulinho. Atualmente, o Estado de São Paulo conta com 212 unidades, distribuídas em 156 municípios paulistas.

Esta proposta didática se baseia em uma abordagem transdisciplinar desenvolvida entre os componentes curriculares de Matemática e Programação para Web 2 (PW 2). Ela consiste na elaboração e desenvolvimento de uma sequência didática nas aulas de Matemática e a criação de plataformas e/ou aplicativos para *smartphones* nas aulas de Programação para Web 2.

3.1 Matemática

No 3º ano do ensino médio integrado ao técnico em informática para internet, os alunos contam com quatro aulas semanais de Matemática, sendo 50 minutos cada. Esse componente faz parte da Base Comum Curricular do curso.

A sequência didática foi desenvolvida com os alunos no 1º bimestre de 2021. Nesse bimestre, devido à pandemia de Covid-19, as aulas foram ministradas por meio da plataforma *Microsoft Teams*.

Ao longo do bimestre, de acordo com o planejamento do professor, as aulas foram divididas por etapas, assim distribuídas:

1ª Etapa: Conhecer o dinheiro e a criação do sistema monetário do Brasil;

2ª Etapa: Assistir ao Filme *Real, o Plano por trás da História*;

3ª Etapa: Aula expositiva e dialogada sobre alguns conceitos de Matemática Financeira:

➤ Conceitos sobre dinheiro e sua invenção;

- Juros simples e composto;
- Tipos de financiamentos;
- Tipos de investimentos;

4^a Etapa: Aula prática sobre orçamento familiar – Resolução de situação problema apresentada pelo professor;

5^a Etapa: Aula prática sobre orçamento familiar – Montagem de controle das finanças pessoais e da sua residência;

6^a Etapa: Projeto pensando no futuro.

- Entrega da situação-problema;
- Análise sobre a situação;
- Pesquisas paralelas sobre o tema e as condições;
- Criação da projeção;
- Apresentação da projeção para a turma.

Na 1^a etapa, houve um bate-papo com os alunos sobre a invenção do dinheiro, passando pelo sistema monetário brasileiro e as moedas que já foram utilizadas no Brasil. Foi solicitado que os alunos pesquisassem sobre as diferentes moedas do Brasil e realizassem uma pequena apresentação para os demais alunos. Essa apresentação foi realizada por meio de vídeos criados pelos próprios alunos.

Na 2^a etapa, os alunos assistiram ao filme *Real, o Plano por Trás da História*⁵. Esse filme se passa em 1993 e conta a história dos bastidores da criação do Plano Real e a instabilidade política da época. Após a exibição do filme, houve um bate-papo para que os alunos pudessem tirar dúvidas.

Na 3^a etapa, foi o momento das aulas expositivas e dialogadas sobre os conteúdos que envolvem a Matemática Financeira do ensino médio: juros simples e composto; descontos bancários; financiamentos; investimentos. Após a resolução de alguns exemplos, os alunos resolveram algumas situações-problemas.

Na 4^a etapa, foi apresentado aos alunos, por meio de um estudo de caso, o orçamento familiar. Foi entregue aos alunos o estudo de caso, no qual eles necessitavam classificar as receitas, investimentos e despesas de uma pessoa. As despesas deveriam ser classificadas em fixas, variáveis, extras e adicionais. Após, precisavam analisar a saúde financeira, para verificar se era saudável. Em caso

⁵ Filme de 2017, dirigido por Rodrigo Bittencourt. Produzido pela Globo Filmes e distribuído pela Paris Filmes.

negativo, em duplas, os alunos deveriam analisar e decidir quais despesas poderiam ser eliminadas, para que a pessoa ficasse em dia com as suas finanças.

Orçamento familiar: estudo de caso

Vamos estudar a situação financeira do nosso amigo Antônio no mês de fevereiro.

Antônio é um conceituado engenheiro que recebe por mês um salário fixo de R\$ 6.522,00. Neste mês, ele fez 22 horas extras e receberá por isso R\$ 1.195,63. Ele tem duas casas alugadas e recebe por cada uma delas R\$ 1.000,00 mensais.

Ele fez um consórcio de um automóvel e paga R\$ 321,00 mensais. Todo mês realiza um depósito programado em uma poupança no valor de R\$ 200,00. Tem uma aplicação de renda fixa de R\$ 40,00 mensais e paga uma previdência privada no valor de 11% do seu salário fixo.

Sua casa é financiada e sua prestação mensal é de R\$ 758,00. O condomínio cobra a taxa mensal no valor de R\$ 250,00. O IPTU foi parcelado em dez vezes de R\$ 110,00. Com medo de perder o seu bem, ele realizou a contratação de um seguro para a casa no valor de R\$ 480,00, que foi parcelado em quatro vezes sem juros. Como ele trabalha, paga uma pessoa para limpar sua casa. A pessoa vai uma vez por semana, quatro vezes por mês. Em cada visita ela cobra um valor de R\$ 100,00.

Seu carro é financiado. A prestação é de R\$ 820,00 por mês. O seguro do carro que foi contratado foi de R\$ 2.874,00 parcelado em seis prestações sem juros. O IPVA no valor de R\$ 1.820,00, já com desconto da nota fiscal paulista, foi parcelado em quatro vezes.

Pensando em sua saúde e na saúde do planeta, ele vai trabalhar de carro apenas em duas semanas do mês (de 2^a a 6^a feira), gastando por semana R\$ 120,00 em combustível e R\$ 100,00 em estacionamento. Nos demais dias, ele vai trabalhar de transporte público. Ele caminha por vinte minutos. Utiliza o ônibus da EMTU no valor de R\$ 7,60 e o trem da CPTM no valor de R\$ 4,40.

Ele tem pressão alta e toma um remédio que custa em média R\$ 130,00 por mês. Pensando na saúde, ele fez um plano de saúde no valor mensal de R\$ 198,99.

Ele quer melhorar sua posição no emprego e por isso resolveu fazer uma nova faculdade de Gestão Financeira. O curso tem um custo mensal de R\$ 520,00. Contudo, como ele já tem uma faculdade, tem um desconto mensal de 15%.

A empresa onde trabalha pediu para que todos os funcionários realizassem um curso de atualização no valor de R\$ 320,00. A empresa paga 70% desse valor e os 30% restantes são pagos pelo funcionário.

Em casa, ele gastou esse mês: R\$ 100,00 com luz, R\$ 85,00 com água, R\$ 70,00 com telefone fixo e R\$ 280,00 com celular. Sua televisão por assinatura com todos os canais possíveis teve um aumento e terá como mensalidade o valor de R\$ 405,00. Sua Internet de 20 GB também teve um reajuste e ficou no valor de R\$ 142,40. O “Ligeirinho Gás” passou em sua rua e ele comprou um botijão no valor de R\$ 130,00.

Ao longo do mês, ele foi ao supermercado quatro vezes, gastando R\$ 120,32 na primeira, R\$ 533,14 na segunda, R\$ 96,80 na terceira e R\$ 246,72 na quarta.

Ele gastou R\$ 102,00, ao longo do mês, na padaria e R\$ 234,00 na feira.

Ele faz academia e paga por mês R\$ 89,90 e cortou o cabelo duas vezes e pagou R\$ 20,00 em cada uma.

No meio do mês, ele passou mal e foi ao hospital. Teve um gasto em medicamentos em torno de R\$ 80,00. Foi ao dentista e gastou R\$ 200,00.

Um cano quebrou em sua casa e ele pagou R\$ 150,00 para um encanador arrumar. Seu carro precisou de uma troca de óleo que custou R\$ 130,00.

Antônio está começando a namorar. Esse mês ele gastou R\$ 100,00 em cinema, R\$ 200,00 em bares e restaurantes. Precisou comprar uma calça e uma camiseta para impressionar a namorada, no valor de R\$ 150,00, e um tênis que achou legal, no valor de R\$ 99,00. Quando fez um mês de namoro, comprou um presente no valor de R\$ 50,00.

Antônio está meio perdido nas contas. Vamos ajudá-lo a se organizar.

Com esse estudo de caso, os alunos puderam verificar a necessidade de fazer substituições de gastos. Foi aberto um grande debate, em que eles puderam opinar qual gasto poderia ser cortado ou substituído e por qual motivo.

O uso de estudo de caso, no trabalho com Educação Financeira, é uma forma de contextualizar realidades aos jovens, por meio de uma representação semiótica significativa. Para Duval (2009, p. 44), “[...] as representações semióticas são representações ao mesmo tempo conscientes e externas. Com efeito, elas permitem uma ‘visão do objeto’ através da percepção de estímulos, tendo valor de ‘significante’”.

No início, alguns alunos sugeriram que Antonio precisava parar de namorar para economizar. Contudo, fomos conversando e analisando outros gastos e eles

puderam observar que, para economizar, não há necessidade de se privar das coisas que lhe agradam, mas, sim, fazer substituições e diminuir o consumo de alguns itens.

Na 5^a etapa, foi solicitado aos alunos que montassem um orçamento familiar com as despesas da sua residência e, em caso de impossibilidade, fizessem o orçamento das despesas pessoais. Eles deveriam verificar a situação financeira e sugerir melhorias.

Apesar de essa etapa ser sigilosa e os alunos não terem que comentar com ninguém sobre os dados coletados, houve alguns problemas com os responsáveis:

- alguns pais e/ou responsáveis não quiseram falar para os jovens quanto recebiam e quanto gastavam ao longo do mês;
- alguns pais e/ou responsáveis passaram apenas algumas informações, dificultando a análise do jovem.

Nesses casos, para que todos pudessem participar, os alunos foram orientados a fazer a atividade por meio dos dados pessoais ou fictícios.

E, na 6^a e última etapa, os alunos foram separados em grupos de quatro. Cada grupo recebeu uma situação-problema que envolvia jovens que passaram no vestibular e teriam que arcar com os seus custos.

Quadro 5 – Situações-problemas entregues aos grupos

| |
|--|
| Situação 1: Fernando passou no vestibular na Universidade de São Paulo para o curso de Medicina por meio da FUVEST. Seus responsáveis não conseguem ajudar com as despesas. Quanto ele precisará guardar para que possa concluir um ano de curso? |
| Situação 2: Guilherme realizou a prova do ENEM e conseguiu atingir uma nota boa para garantir uma vaga pelo SISU. Sua nota lhe garantiu uma bolsa no PROUNI de 50% para o curso de Análise de Sistemas na PUC de São Paulo. Ele mora em Santana de Parnaíba. Quanto ele precisará guardar para que possa concluir um ano de curso? |
| Situação 3: Caio realizou a prova do ENEM e conseguiu atingir uma nota boa para garantir uma vaga pelo SISU. Então, analisando as possibilidades, preferiu financiar seu curso pelo FIES. Ele cursará Farmácia na Mackenzie. O financiamento contratado foi de 100%. Analise o tipo de financiamento. Quanto ele pagará no final do curso? Ele mora em Jundiaí. Verifique as situações possíveis. |
| Situação 4: Sandra passou pelo SISU para o curso de Arquitetura e Urbanismo na Universidade Federal de Pelotas. Ela pensa em morar na cidade em república. Quanto ela precisará guardar para que possa concluir um ano de curso? |
| Situação 5: Camila foi muito bem no ENEM e garantiu uma vaga pelo SISU para o curso de Biotecnologia na Universidade Federal do ABC. Ela mora em Santana de Parnaíba. Quanto ela precisará guardar para que possa concluir um ano de curso? |
| Situação 6: Julia cursará Matemática na UNESP de Araraquara. Atualmente, ela reside com a namorada em Cajamar. Quanto ela precisará guardar para que possa concluir um ano de curso? |
| Situação 7: Gabriel estudou bastante e passou no vestibular da UNICAMP para o curso de Engenharia Ambiental. Ele mora no bairro de Perus em São Paulo. Quanto ele precisará guardar para que possa concluir um ano de curso? |

Situação 8: Carolina conferiu as suas notas no ENEM e observou que com elas conseguiria uma vaga pelo SISU para o curso de Fisioterapia na Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Ela está em dúvidas, sobre o que fazer. Ela reside em Santana de Parnaíba. Caso ela decida fazer o curso, quanto deverá ter guardado para um ano de curso?

Situação 9: Leandra e Beatriz conseguiram bolsa pelo SISU na Universidade Federal de Tocantins. Elas cursarão Jornalismo e Nutrição respectivamente. Quanto elas precisarão guardar para que possam concluir um ano de curso?

Situação 10: Augusto mora em Jordanésia e conseguiu uma bolsa por meio do SISU na Universidade Federal do Espírito Santo onde cursará Medicina Veterinária. Quanto ele precisará guardar para que possa concluir um ano de curso?

Fonte: O autor (2021).

Cada grupo deveria realizar uma pesquisa sobre tipos de investimentos, projeção de gastos para um ano de curso, formas de financiar esses gastos de modo a não se endividar. Após, os grupos deveriam apresentar os resultados aos demais grupos, apresentando os seguintes itens:

- a) cálculos que comprovem os gastos e que justifiquem o valor a ser guardado para um ano de curso;
- b) análise sobre tipos de residência. É mais vantajoso morar na cidade do curso ou voltar para casa dos pais, todos os dias? Há repúblicas?
- c) análise dos gastos com combustível e/ou transporte;
- d) verificar se há fretados para a região do curso escolhido;
- e) simulação de gastos com moradia, alimentação, cópias, livros, equipamento necessários para o curso, entre outros;
- f) simulação de, pelo menos, dois tipos de investimentos (poupança, tesouro direto, ações, entre outros), de modo que o dinheiro seja guardado para o início do curso.

Mais uma vez, a apresentação das pesquisas dos alunos se deu em formato de vídeo, por meio da plataforma *Microsoft Teams*.

Figura 6 – Apresentação dos alunos



Fonte: O autor (2021).

Figura 7 – Apresentação dos alunos



Fonte: O autor (2021).

Figura 8 – Apresentação dos alunos



Fonte: O autor (2021).

Nessa parte da atividade, pôde-se observar o quanto os alunos se empenharam para elaborar as pesquisas. Eles aplicaram os conteúdos trabalhados corretamente, realizando as pesquisas para saberem quanto gastariam com moradia, transporte, alimentação, entre outros. Alguns pontos importantes a serem considerados na atuação dos alunos:

- a) alguns alunos contataram as faculdades públicas para consultar sobre os tipos de bolsas a que teriam direito em caso de aprovação em vestibular;
- b) acessaram grupos de alunos nas redes sociais para conhecer a realidade do mundo universitário;
- c) pesquisaram em imobiliárias locais, valores de imóveis como apartamento, *Kitnets*, pensões para aluguel;
- d) pesquisaram sobre a possibilidade de uso de transporte público, bicicleta, carro de aluguel, transporte por aplicativo ou ir andando.

Na pesquisa e análise dos investimentos, também se destacaram:

- a) realizaram pesquisas sobre diferentes tipos de investimentos, como a poupança, bolsa de valores e tesouro direto;
- b) simularam um financiamento estudantil;
- c) realizaram projeções de alguns tipos de financiamentos.

Ao finalizar essas etapas, os alunos passaram a produzir as plataformas para montagem de orçamento familiar e simulação de amortização e financiamentos no componente curricular de Programação para Web 2. A proposta vem ao encontro da ideia de Duval (2003, p. 14), de que “[...] a compreensão em matemática supõe a coordenação de ao menos dois registros de representações semióticas”.

Ainda segundo Duval (2003, p. 16),

Os tratamentos são transformações de representações dentro de um mesmo registro: por exemplo, efetuar um cálculo ficando estritamente no mesmo sistema de escrita ou de representação dos números; resolver uma equação ou um sistema de equações; completar uma figura segundo critérios de conexidade e de simetria.

As conversões são transformações de representações que consistem em mudar de registro conservando os mesmos objetos denotados: por exemplo, passar da escrita algébrica de uma equação à sua representação gráfica.

Em busca de uma melhor compreensão por parte dos alunos, por meio de uma abordagem de amplitude mais semiótica, trabalhamos nas aulas com as

representações, por meio de cálculos no caderno, elaboração de planilhas eletrônicas e a programação de páginas web.

3.2 Programação para Web 2

O componente curricular de Programação para Web 2 é parte integrante da matriz curricular da base técnica no 3º ano do ensino médio integrado ao técnico em informática para internet. De acordo com a matriz curricular, os alunos contam com três aulas semanais de 50 minutos cada.

Os alunos, separados em grupos, de acordo com a divisão feita nas aulas de Matemática, iniciaram com uma pesquisa, buscando identificar as ferramentas ideais constantes da linguagem de programação *Javascript*, ensinada no componente curricular de Programação Web 2. Após pesquisas, constatou-se que o *framework Node.js* seria a ferramenta ideal para tal desenvolvimento.

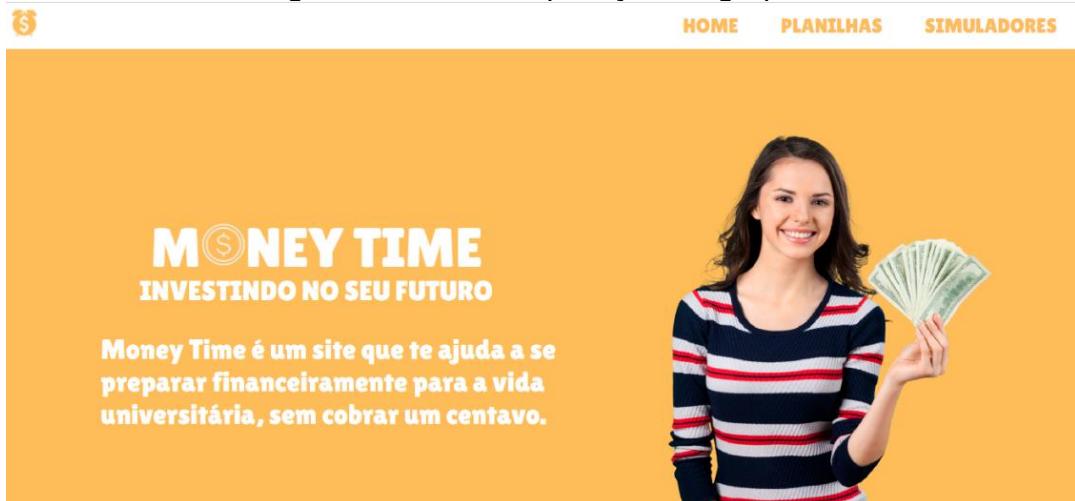
O *framework Node.js* é um conjunto de bibliotecas de programação que apresenta características ideais para o desenvolvimento do projeto, pensando em seu público final, de modo a construir uma aplicação objetiva, funcional e simples em seu processo de utilização e no processo de desenvolvimento, por se tratar de uma ferramenta simples de instalar e manipular e com a qual os alunos já tiveram contato por meio de outros componentes curriculares em anos anteriores do curso.

O *framework Node.js* possibilita o desenvolvimento de aplicações web denominadas de aplicações em tempo real, termo utilizado para aplicações, que mantêm, através do protocolo *websockets*, uma conexão bidirecional aberta entre cliente e servidor. Através do protocolo *websockets*, é possível que grande quantidade de dados sejam trocados entre o lado cliente e o servidor, de maneira eficiente, utilizando a programação orientada a eventos e operações de entrada e saída não bloqueantes, uma das principais características da plataforma.

Com tais funcionalidades empregadas pelo *Node.js*, descritas acima, os discentes puderam focar mais tempo em desenvolver as lógicas referentes aos cálculos do que com a programação do aplicativo em si.

Os discentes iniciaram o desenvolvimento da aplicação pelo *layout*, prevendo inicialmente todos os campos de entrada de dados necessários para os cálculos.

Figura 9 – Tela de aplicação do grupo 2



Fonte: O autor (2021).

Figura 10 – Tela dos simuladores e planilhas criadas pelo grupo 2



Fonte: O autor (2021).

Em seguida, os discentes desenvolveram todas as funções na programação referentes aos cálculos necessários. Em uma das funções, os alunos criaram a programação para cálculo de juros simples. Os dados do formulário presente no *layout* são recebidos pela programação e alocados em variáveis nomeadas de acordo com o dado que está armazenado nela. Na sequência, são feitos todos os cálculos utilizando estas variáveis, conforme imagem abaixo:

Figura 11 – Tela da programação de juros para as tabelas de amortizações

```

30  cálculo sac (amortização, saldo_devedor, taxa_de_juros j) /*
31
32  var dados = req.body;
33  var resultado = [];
34  var capital = dados.capital;
35  var amortizacao = capital/dados.tempo;
36  var saldo_devedor = capital;
37  var j = dados.taxa/100;
38  var juros =0;
39  var prestacao=0;
40  for(t=1;t<=dados.tempo;t++) { /*laço para calcular a amortização durante o tempo escolhido pelo usuário,
41  começando pelo primeiro período de tempo, t = 1 */
42
43  /* Aqui abaixo,
44  todos os cálculos, seguindo as fórmulas da amortização
45  são realizados. Ao final, o resultado daquele período é gravado
46  na posição do vetor resultado
47 */
48  juros = saldo_devedor * j;
49  prestacao = amortizacao + juros;
50  saldo_devedor = saldo_devedor - amortizacao;
51  resultado[t] = { resperido: t,
52                  resamortizacao: amortizacao,
53                  resjuros : juros,
54                  resprestacao : prestacao,
55                  ressaldo_devedor: saldo_devedor
56  }
57  console.log(resultado[t]);
58
59  }
60

```

Fonte: O autor (2021).

Na sequência, valendo-se da mesma metodologia, os alunos desenvolveram a função de cálculo de juros compostos.

Por fim, os alunos desenvolveram as funções de cálculo de orçamento familiar, adotando as mesmas metodologias para obtenção dos dados e armazenamento em variáveis já expostas acima.

Após finalizado o desenvolvimento, o projeto foi testado de forma integral e os resultados dos cálculos foram validados em conjunto com o componente de Matemática.

Em geral, todos os grupos apresentaram uma estrutura parecida, em que constava área para inserção de dados para a criação do orçamento familiar e dados para cálculos de simuladores em sistemas de amortizações, financiamentos e investimentos. A seguir, serão apresentadas algumas dessas telas.

Orçamento familiar: esse local é dividido entre receitas, investimentos, despesas fixas, variáveis e outras despesas.

Figura 12 – Tela de inserção de dados de orçamento familiar – Grupo 2
PLANILHA DE ORÇAMENTO FAMILIAR

| | | |
|---|---|---|
| Mês Data (mês e ano): ----- de ----- | Investimentos Consórcio R\$ Poupança R\$ Renda fixa R\$ Previdência privada R\$ Outros R\$ | Despesas Fixas Habitação Aluguel R\$ Condomínio R\$ Prestação da casa R\$ Seguro da casa R\$ Mensalista R\$ |
| Receitas Salário R\$ Aluguel R\$ Horas extras R\$ Outros R\$ | | |

Fonte: O autor (2021).

No formulário receitas, o usuário inserirá as informações sobre o salário e outros rendimentos recebidos ao longo do mês.

Na área de investimentos, o usuário deverá colocar os valores que pretende investir ao longo do mês, como: poupança, consórcio, renda fixa e previdência privada. O campo “Outros” está relacionado aos investimentos que não foram listados anteriormente.

As despesas fixas são aquelas que ocorrem todos os meses e constam com o mesmo montante ao longo dos meses. Elas são subdivididas em classes: habitação (aluguel, prestação da casa, condomínio, seguro da casa, entre outros), transporte (prestação e seguro do carro, estacionamento, entre outros), saúde (plano de saúde e medicamentos de uso contínuo), educação (cursos, faculdades, entre outros), impostos (IPTU, IPVA, entre outros).

Figura 13 – Tela de inserção de dados de orçamento familiar – Grupo 2

| | | |
|---|--|---|
| Transporte Prestação do carro R\$ Seguro do carro R\$ Estacionamento R\$ Saúde Seguro saúde R\$ Plano de saúde R\$ Medicamentos R\$ | Educação Faculdade R\$ Curso R\$ Impostos IPTU R\$ IPVA R\$ Outros R\$ | Despesas Variáveis Habitação Luz R\$ Água R\$ Telefone R\$ Telefone celular R\$ Gás R\$ |
|---|--|---|

Fonte: O autor (2021).

As despesas variáveis são aquelas que ocorrem todos os meses, mas costumam variar os valores, de acordo com o consumo. Elas também são divididas em subclasse: habitação (luz, água, telefone, celular, gás, mensalidade de TV, internet etc.), transporte (transporte público, combustível etc.), alimentação (supermercado, feira, padaria, entre outros), saúde (medicamentos extras), cuidados pessoais (cabelo, academia, manicure, entre outros).

Figura 14 – Tela de inserção de dados de orçamento familiar – Grupo 2

| | | |
|--------------------------|-----------------------------------|---|
| Mensalidade TV | Feira | Extras |
| R\$ <input type="text"/> | R\$ <input type="text"/> | Saúde <input type="text"/> |
| Internet | Padaria | Médico <input type="text"/> |
| R\$ <input type="text"/> | R\$ <input type="text"/> | Destista <input type="text"/> |
| Transporte | Saúde | Manutenção/prevenção <input type="text"/> |
| Transporte Público | medicamentos <input type="text"/> | Carro <input type="text"/> |
| R\$ <input type="text"/> | R\$ <input type="text"/> | Casa <input type="text"/> |
| Combustível | Cuidados pessoais | Educação <input type="text"/> |
| R\$ <input type="text"/> | Cabeleireiro <input type="text"/> | Material escolar <input type="text"/> |
| Estacionamento | R\$ <input type="text"/> | R\$ <input type="text"/> |
| R\$ <input type="text"/> | Academia <input type="text"/> | |
| Alimentação | R\$ <input type="text"/> | |
| Supermercado | R\$ <input type="text"/> | |
| R\$ <input type="text"/> | | |

Fonte: O autor (2021).

As Despesas Extras são aquelas que ocorrem por meio de imprevistos, como médico, dentistas, manutenção de veículo, entre outros. E, em despesas adicionais, enquadram-se aquelas despesas que se gasta por lazer e que, em caso de emergência, podem ser cortadas, sem prejuízos.

Figura 15 – Tela de inserção de dados de orçamento familiar – Grupo 2

| Adicionais | |
|--------------------|----------------------|
| Lazer | |
| Viagens | <input type="text"/> |
| Cinema/teatro | <input type="text"/> |
| Restaurantes/bares | <input type="text"/> |
| Vestuário | |
| Roupas | <input type="text"/> |
| Calçados | <input type="text"/> |
| Acessórios | <input type="text"/> |

Fonte: O autor (2021).

No final da página, há o botão de “Calcular”, que possibilita que o orçamento familiar seja produzido, mostrando a situação financeira da família analisada.

Figura 16 – Tela resultado da planilha de orçamento familiar – Grupo 2

Fonte: O autor (2021).

Amortização: é o processo de redução de uma dívida, durante uma quantidade de prestações. No Brasil, há dois sistemas de amortizações: SAC – Sistemas de Amortizações Constantes, e o Sistema *Price*.

Os grupos montaram duas áreas, uma para o SAC e uma para o *Price*.

Figura 17 – Tela de inserção de dados para planilha de amortização Sistema SAC – Grupo 2

Fonte: O autor (2021).

O sistema de amortização constante (SAC) tem como principal característica ter as duas amortizações de mesmo valor ao longo de todo o financiamento, como pode ser observado na imagem a seguir.

Figura 18 – Tela resultado da planilha de amortização Sistema SAC – Grupo 2

| Período | Juros | Amortização | Prestação | Saldo Devedor |
|---------|-------|-------------|-----------|---------------|
| 0 | – | – | – | 1500 |
| 1 | 15.00 | 150.00 | 165.00 | 1350.00 |
| 2 | 13.50 | 150.00 | 163.50 | 1200.00 |
| 3 | 12.00 | 150.00 | 162.00 | 1050.00 |
| 4 | 10.50 | 150.00 | 160.50 | 900.00 |
| 5 | 9.00 | 150.00 | 159.00 | 750.00 |
| 6 | 7.50 | 150.00 | 157.50 | 600.00 |
| 7 | 6.00 | 150.00 | 156.00 | 450.00 |
| 8 | 4.50 | 150.00 | 154.50 | 300.00 |
| 9 | 3.00 | 150.00 | 153.00 | 150.00 |
| 10 | 1.50 | 150.00 | 151.50 | 0.00 |
| Total | 82.50 | 1500.00 | 1582.50 | |

Fonte: O autor (2021).

Figura 19 – Tela de inserção de dados para planilha de amortização Sistema Price – Grupo 2

PRICE

FORMULÁRIO

Valor Presente: 1500

Taxa de Juros: 1

Tempo: 10

Calcular

Money Time 2021

Fonte: O autor (2021).

O Sistema *Price* de Amortizações tem como principal característica o fato de as suas prestações serem iguais ao longo de todo o financiamento, como pode-se observar na imagem a seguir.

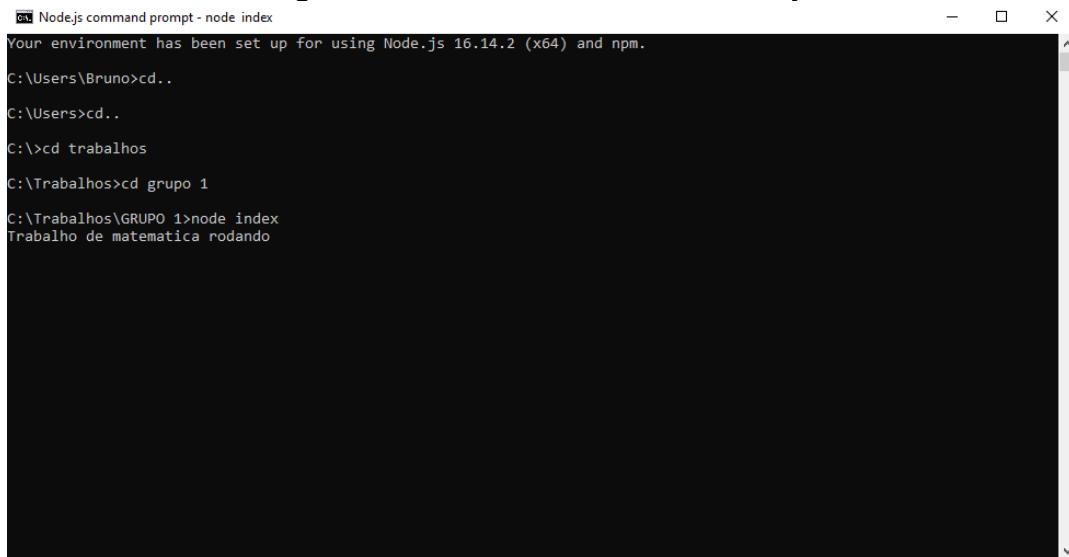
Figura 20 – Tela resultado da planilha de amortização Sistema Price – Grupo 2

| Período | Juros | Amortização | Prestação | Saldo Devedor |
|---------|-------|-------------|-----------|---------------|
| 0 | – | – | – | 1500 |
| 1 | 15.00 | 143.37 | 158.37 | 1356.63 |
| 2 | 13.57 | 144.81 | 158.37 | 1211.82 |
| 3 | 12.12 | 146.25 | 158.37 | 1065.57 |
| 4 | 10.66 | 147.72 | 158.37 | 917.85 |
| 5 | 9.18 | 149.19 | 158.37 | 768.65 |
| 6 | 7.69 | 150.69 | 158.37 | 617.97 |
| 7 | 6.18 | 152.19 | 158.37 | 465.77 |
| 8 | 4.66 | 153.72 | 158.37 | 312.06 |
| 9 | 3.12 | 155.25 | 158.37 | 156.81 |
| 10 | 1.57 | 156.81 | 158.37 | 0.00 |
| Total | 83.73 | 1500.00 | 1583.73 | |

Fonte: O autor (2021).

Por ser um trabalho escolar, optou-se em não pagar um servidor para hospedar as plataformas criadas pelos alunos. Mas, caso os idealizadores queiram, há essa possibilidade. Assim, o trabalho teria uma extensão com o *www* para acesso. Para acesso aos trabalhos em qualquer computador, foi utilizado o aplicativo *Node.js*.

Figura 21 – Tela de acesso do *Node.js*



```
Node.js command prompt - node index
Your environment has been set up for using Node.js 16.14.2 (x64) and npm.
C:\Users\Bruno>cd..
C:\Users>cd..
C:\>cd trabalhos
C:\Trabalhos>cd grupo 1
C:\Trabalhos\GRUPO 1>node index
Trabalho de matematica rodando
```

Fonte: O autor (2021).

Após os lançamentos dos comandos, as plataformas podem ser abertas, de forma local, no navegador de preferência.

Os alunos se mobilizaram de forma criativa e original para apresentarem as suas produções, procurando sempre representar o que foi produzido de diversas formas. Sobre essa originalidade nas atividades de Matemática, Duval (2003, p. 14) esclarece que ela “[...] está na mobilização simultânea de ao menos dois registros de representação ao mesmo tempo, ou na possibilidade de trocar a todo o momento de registro de representação”.

3.3 A transdisciplinaridade do projeto

O termo “transdisciplinaridade” passou a ser difundido na educação brasileira inicialmente a partir do olhar do educador matemático Ubiratan D’Ambrosio (1932-2021), um de seus grandes defensores. Trata-se de uma forma de compreender o conhecimento de forma mais plural, a partir do trânsito (daí o prefixo *trans*, que designa movimento, mudança) entre diferentes áreas do conhecimento.

Figura 22 – Representação da transdisciplinaridade no cérebro



Fonte: Canal do Ensino. Disponível em: <https://canaldoensino.com.br/blog/transdisciplinaridade-o-que-e-e-como-aplicar-na-educacao>. Acesso em: 14 ago. 2022.

Os currículos implantados nas escolas, em geral, são divididos em diferentes disciplinas que, muitas vezes, não se conversam entre si, impossibilitando que sejam atrativos aos alunos. Para D'Ambrosio (1997, p. 88),

Seria uma ingenuidade desastrosa, como de fato está sendo, tentar criar mecanismos para refrear isso. Sobretudo no sistema escolar, há uma tentativa de enganar o jovem, oferecendo-lhe um currículo desinteressante e descomprometido.

Contrapondo-se a isso, a transdisciplinaridade sugere um ensino mais lógico e racional, mas igualmente criativo, em diálogo dinâmico entre diferentes áreas do conhecimento, de modo a se tornar mais significativo no cotidiano do processo de ensino e aprendizagem. Segundo D'Ambrosio (1997, p. 80), “[...] o conhecimento fragmentado dificilmente poderá dar a seus detentores a capacidade de reconhecer e enfrentar tantos problemas quanto situações novas que emergem em um mundo complexo”.

Com a implantação da BNCC, podemos observar que a proposta, no ensino médio, de unir os diferentes componentes curriculares em áreas de conhecimento, é uma tentativa de “transdisciplinarizar” essa etapa de ensino. Contudo, na ponta da corda, nas escolas em geral, os professores ainda não se sentem preparados para essa prática.

Figura 23 – Áreas de conhecimento da BNCC



Fonte: SAE Digital. Disponível em: <https://sae.digital/bncc-do-ensino-medio/>. Acesso em 14 ago. 2022.

Durante a elaboração do trabalho com os alunos, este pesquisador, com auxílio dos professores da área técnica, trabalhou de forma transdisciplinar, de modo que o produto final fosse algo relevante aos alunos. Sobre isso, D'Ambrosio (1997, p. 65) considera que

Qualquer teoria do conhecimento deve incluir, de modo integrado, estudos de cognição, de epistemologia, de história, de política e de educação, todos concernentes à elaboração e à própria natureza do conhecimento. Deve ser contextualizada e inserida numa reflexão ampla sobre a sociedade.

Nas aulas de Matemática, os alunos estudaram os conceitos de Matemática Financeira e de que modo poderiam pensar em melhorar a sua situação financeira. Foram elaborados cálculos manuais e com auxílio de planilhas eletrônicas. Nas aulas de PW 2, esses conhecimentos eram reforçados e aprimorados, pois era nesse momento em que necessitavam ter o pensamento lógico para o desenvolvimento da programação para as páginas webs que foram apresentadas.

Os alunos puderam usar a sua percepção dos conhecimentos adquiridos, para desenvolver as plataformas, de modo que essas fossem aplicáveis para usuários externos. Puderam desenvolver a sua criatividade, mostrar a sua capacidade de aplicar o que foi visto em sala de aula. D'Ambrosio (1997, p. 80) observa que “[...] o

conhecimento fragmentado dificilmente poderá dar a seus detentores a capacidade de reconhecer e enfrentar tantos problemas quanto situações novas que emergem em um mundo complexo”.

Quando os alunos podem mostrar as suas produções, demonstram maior interesse por aquilo que está sendo trabalhado.

A criatividade é inerente a todo ser humano. É ativada em duas direções: à sobrevivência, como toda espécie viva, e à transcendência, característica da espécie Homo Sapiens. Assim, nossa criatividade se manifesta pela ação a partir da realidade, modificando-a continuidade, sempre com a finalidade maior de sobreviver e transcender. (D'AMBROSIO, 1997, p. 117-118).

Ao elaborarem as plataformas que desenvolvem os orçamentos familiares, os alunos estão, por meio dos conhecimentos adquiridos e sua criatividade, mudando a sua realidade e a dos seus. Uma família que tem as finanças em dia poderá colaborar para o futuro dos jovens, por meio de um planejamento adequado com maiores chances de ser melhor compreendido e realizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa foi realizada com o objetivo geral de compreender melhor o uso de novas tecnologias como instrumento para a educação financeira no Ensino Médio, partindo de três objetivos específicos, a saber: 1) desenvolver, junto aos alunos selecionados para a pesquisa, uma plataforma virtual e um aplicativo para Android e iOS; 2) utilizar a plataforma virtual e o aplicativo como instrumentos didáticos e de apoio à prática docente; 3) investigar as implicações e contribuições em utilizar as tecnologias de informação na Educação Financeira no Ensino Médio.

Ela foi permeada pelas inquietações acerca das concepções dos docentes sobre o processo evolutivo das tecnologias em prol do processo de ensino e aprendizagem. Visando apresentar uma proposta didática a servir como fonte de referência para o uso de novas tecnologias no ensino da Educação Financeira no Ensino Médio.

Sabe-se que a dificuldade do jovem em lidar com questões financeiras perpassa o cenário familiar e educacional no contexto do ensino aprendizagem muitas vezes por dificuldades de teor semiótico relacionadas à linguagem matemática.

Com a implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as etapas da educação básica passaram a ter que oferecer a Educação Financeira nas diferentes áreas de conhecimento, de preferência de forma interdisciplinar e com uso de novas tecnologias.

Nesse trabalho foi apresentada uma Sequência Didática desenvolvida transdisciplinarmente entre os componentes curriculares de Matemática e Programação para Web 2, com 40 alunos de uma turma de 3º ano do curso Técnico em Informática para Internet integrado ao Ensino Médio da ETEC Bartolomeu Bueno da Silva Anhanguera, localizada em Santana de Parnaíba, região Metropolitana de São Paulo.

Foi proposta a utilização de aplicativos para construções de páginas para web, como forma de enriquecer e dinamizar as aulas de matemática e PW 2, tornando-as mais atrativas e contextualizadas à realidade do educando, que, por sua vez, teve a liberdade de se expressar e produzir o próprio conteúdo, através de uma construção participativa e colaborativa, abandonando a pedagogia meramente transmissiva, na qual somente o docente detém o saber e tem a voz e a vez.

Neste sentido, o processo de ensino e aprendizagem tende a ocorrer de forma mais natural, permeado pela construção de conhecimento coletivo entre pares e com o docente, que, diante deste novo cenário, tem o papel de mediar a aprendizagem, incentivando e instigando a curiosidade para a pesquisa, levando os discentes ao pensamento crítico, reflexivo e criativo.

A implementação de novas tecnologias no ambiente escolar faz surgir novas formas de aprendizagem. Os alunos se tornam mais autônomos e protagonistas de sua aprendizagem, assim como é elucidado na BNCC (BRASIL, 2018). A escola deixa de ser a única fonte de informação e ao docente cabe a missão de ser um mediador do processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Muitos veem o ensino da matemática como chato, decorativo e entediante. Em muitos casos, essa visão, infelizmente, é verdadeira, pois ficar duas ou três aulas ouvindo o professor falar, sem interação, não é agradável para ninguém. Além do que, toda essa aula expositiva, muitas vezes, não significa nada ao aluno, pois não faz vínculo com seu cotidiano e nem com sua realidade.

Assim sendo, parece ser de essencial importância o professor ter alguma noção de semiótica para que suas aulas possam se tornar mais produtivas. Ao invés de passar 50 minutos falando como fazer uma conta, por exemplo, usar representações por meio de outras interfaces e linguagens que possibilitem ao aluno sair do campo abstrato e tornar aquele conhecimento mais concreto.

A educação financeira é um capítulo à parte. Ela tem sido negligenciada por anos na educação básica. O resultado disso é uma sociedade despreparada para usar o dinheiro e com a cultura do “Devo, não nego. Pago quando puder!”.

Esta pesquisa foi realizada com foco na inquietação já apresentada por este pesquisador: de que modo o uso de plataformas virtuais e de aplicativos para smartphones pode servir de instrumento auxiliar na educação financeira no Ensino Médio?

Foi experimentada como principal estratégia interventiva para dinamizar e tornar a aula mais atrativa aos discentes uma metodologia ativa em que o aluno pode desenvolver a sua plataforma virtual (site) para desenvolvimento de conhecimentos vistos nas aulas de educação financeira, como, por exemplo, a criação de um orçamento familiar.

O objeto de estudo se centrou no desenvolvimento das plataformas, em grupos, nas aulas de Programação para Web 2. Momento de colocar em prática os

conhecimentos adquiridos nas discussões das aulas de matemática, usando a estrutura tecnológica oferecida pela unidade escolar e no impacto na aprendizagem e autonomia dos discentes.

Esse intercâmbio entre os diferentes componentes curriculares foi uma maneira prática de aproximar a matemática e a semiótica. O aluno consegue representar os conceitos vistos em sala de aula de uma maneira que possa ter a percepção dos signos matemáticos e suas relações envolvidas no processo.

Os alunos também vivenciaram um processo de construção de conhecimento autoral e participativo, pois as plataformas propiciaram a autonomia, instigaram a curiosidade e levaram à busca de novos conhecimentos através da pesquisa.

Esses apontamentos demonstram que trabalhar com as diferentes áreas de conhecimento de forma transdisciplinar potencializa a participação dos alunos e a efetiva construção dinâmica de novos conhecimentos.

O uso de novas tecnologias também favoreceu o trabalho com múltiplas habilidades, colaborando no desenvolvimento de diversas competências propostas na BNCC (BRASIL, 2018), principalmente as que dizem respeito à curiosidade intelectual, investigação, reflexão, análise crítica, imaginação, criatividade, resolução de problemas, protagonismo e autoria.

Tudo indica que o uso das novas tecnologias estará cada vez mais presente em nosso cotidiano. Contudo, ainda há um caminho a ser percorrido pelas políticas educacionais, que devem se voltar com maior atenção ao mundo digital, a fim de buscar universalização do acesso a uma estrutura tecnológica capaz de atender à crescente demanda atual da educação.

Nesse contexto, a formação continuada do docente em relação ao uso das novas tecnologias é imprescindível, pois sem ter domínio tecnológico voltado a uma consistente aplicação educacional, de nada adianta que se busque melhorar a estrutura da escola. Cabe ao docente, em ampla medida, orientar e estimular a imaginação dos discentes para que estes possam perpassar as mais diversas linguagens.

Esperamos que esta pesquisa possa ser vista como uma contribuição significativa para o ensino da educação financeira por meio de novas tecnologias no ensino médio e que ela possa despertar uma cultura de ação-reflexão aos docentes, a fim de auxiliá-los em suas práticas pedagógicas. É necessário também ressaltar a importância desta pesquisa na vida deste pesquisador, enquanto docente,

reconhecendo o papel de pesquisar, investigar e refletir, ligado à educação de forma integral, onde o discente é preparado para que assim que deixar os muros da escola, possa responder às demandas complexas da sociedade atual.

Esta pesquisa, no entanto, é somente um início para novos estudos sobre os caminhos a serem seguidos na educação financeira na educação básica e de que modo podemos incluir o uso criativo das novas tecnologias em sala de aula, buscando a necessária atualização do nosso processo educacional, sobretudo aquela ligada à educação financeira.

REFERÊNCIAS

BALDINO, R. R. Ensino da Matemática ou Educação Matemática?. **Temas & Debates**, [s. l.], ano IV, n. 3, p. 51-60, 1991.

BICUDO, I. Educação Matemática e Ensino de Matemática. **Temas & Debates**, [s. l.], ano IV, n. 3, p. 31-42, 1991.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2010

BORBA, M. C.; SILVA, R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**. Sala de aula e internet em movimento. 1. ed., 2. reimpr. Belo Horizonte: Autêntica, 2016.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, DF: MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 23 jun. 2022.

BRASIL. **Educação Financeira na Escola**. Brasília, DF: Comissão de Valores Mobiliários, 2021. Disponível em: <http://www.edufinanceiranaescola.gov.br/>. Acesso em: 29 jun. 2022.

BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Brasília, DF, 2014. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>. Acesso em: 23 jun. 2022.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília, DF: Secretaria de Educação Fundamental, Ministério da Educação e do Desporto, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2022.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**: Bases Legais. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2022.

BRASIL. **Resolução CEB nº 3, de 26 de junho de 1998**. Brasília, DF: MEC, 1998. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb03_98.pdf. Acesso em: 23 jun. 2022.

BRASIL. **Resolução CNE nº 4, de 13 de julho de 2010**. Diretrizes Curriculares da Educação Básica. Brasília, DF: MEC, 2010.

BRITO, M. S. de. **O Uso de aplicativo de celular no Ensino de Ciências em Escola do campo no Pontal do Paranapanema – SP**. 2020. 92 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2020.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO DE BENS, SERVIÇOS E TURISMO. **Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor (Peic)**. Brasília, DF: CNC, 2021. Disponível em: <https://www.fecomercio.com.br/pesquisas/indice/peic>. Acesso em: 14 jan. 2022.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO. **Pesquisa Nacional de Endividamento e Inadimplência do Consumidor**. Brasília, DF: CNC, 2019. Disponível em: <http://cnc.org.br/central-do-conhecimento/pesquisas/economia/pesquisa-deendividamento-e-inadimplencia-do-consumidor-7>. Acesso em: 14 jan. 2022.

D'AMBROSIO, U. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athenas, 1997.

DONATI, M. V. M. **Educação Financeira do Ensino Médio**: Desvelando as Armas de Capital. 2020. 124 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2020.

DUVAL, R. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. In: MACHADO, S. D. A. (org.). **Aprendizagem em Matemática**: registros de representação semiótica. Campinas: Papirus, 2003. p. 11-34.

DUVAL, R. **Semiósis e pensamento humano**: registro semiótico e aprendizagens intelectuais. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

FUSARO, M. Educação e artes tecnológicas. In: FUSARO, Márcia (org.). **Artes tecnológicas aplicadas à educação**. São Paulo: COD3S, 2018. p. 139-159.

FLORES, C. R.; MORETTI, M. T. O funcionamento cognitivo e semiótico das representações gráficas: ponto de análise para a aprendizagem matemática. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, GT19: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 28., 2005, Caxambu. **Anais** [...]. Caxambu: ANPED, 2005. p. 1-13. Disponível em: http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_28/funcionamento.pdf. Acesso em: 22 jul. 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

HAN, B.-C. **No enxame**: perspectivas do digital. Petrópolis: Vozes, 2018.

LEONARDO, F. M. de. **Conexões**: matemática e suas tecnologias. São Paulo: Moderna, 2020.

MACHADO, S. D. A. (org.). **Aprendizagem em Matemática**: Registros de Representação Semiótica. São Paulo: Papirus, 2003.

MARQUES, T. B. I. Professor ou Pesquisador? In: BECKER, F.; MARQUES, T. B. I. (org.). **Ser Professor é Ser Pesquisador**. Porto Alegre: Mediação, 2010. p. 55-62.

MELO, R. S.; NEVES, B. G.B. (2014). **Aplicativos Educacionais Livres para Mobile Learning**. Revista Tecnologias na Educação. Ano 6 - Número/vol.10. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art3-ano6-vol10-julho2014.pdf>. Acesso em: 26 dez 2022

MIGUEL, A.; GARNICA, A. V. M.; IGLOI, S. B. C.; D'AMBROSIO, U. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 27, p. 70-93, 2004.

MORAN, J. M. **Metodologias ativas e modelos híbridos na educação**. Publicado em YAEGASHI, S. (Orgs), 2017. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2018/03/Metodologias_Ativas.pdf. Acesso em: 26 dez. 2022.

MORAN, J. M. **As mídias na educação**. 2006. Acesso em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/midias_educ.htm>. Acesso em: 27 dez. 2022.

OCDE. **Recommendation on principles and good practices for financial education and awareness**. 2005. Disponível em: <http://www.oecd.org/daf/fin/financial-education/35108560.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2022.

PACHECO, E. F.. **Utilizando o software GeoGebra no ensino da Matemática: uma ferramenta para construção de gráficos de parábolas e elipses no 3º ano do Ensino Médio**. Debates em Educação, Maceió, v. 11, nº 24, Maio/ago. 2019.

PEIRCE, C. S. **Semiótica**. São Paulo: Perspectiva, 2017.

PEREIRA, H. C. B. **Curso Normal em Nível Médio**: Uma proposta de Design Instrucional para a Disciplina Integração das Mídias e Novas Tecnologias. 2020. 525 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino e suas Tecnologias) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2020.

PEREIRA, L. R. et. al. **O uso da tecnologia na educação, priorizando a tecnologia móvel**. 2012. Disponível em: http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Anais_2012/GT-02/GT02-014.pdf. Acesso em: 26 dez. 2022.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2017.

SILVA, B. **A tecnologia é uma estratégia**. In Paulo Dias & Varela de Freitas (org.). Actas da II Conferência Internacional Desafios 2001. Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho do Projecto Nónio, pp. 839-859.

SILVA, P. P. da. **Educação Financeira**: Uma proposta de cenário para investigação no Ensino Fundamental. 2020. 155 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

SOUSA, I. **Cordel de Educação Financeira**: Educação Financeira Para Toda a Vida. TC School. Disponível em: <https://www.docdroid.net/CKP7T9s/cordel-de-educacao-financeira-pdf>. Acesso em: 1 set. 2022.

TOLEDO, R. A. **Matemática Financeira Empreendedora**: Uma proposta de ensino, desenvolvendo a educação financeira e o empreendedorismo pessoal. 2020. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2020.

VOLPATO, A. N; DIAS, S. R. **Práticas inovadoras em metodologias ativas**. Florianópolis: Contexto Digital, 2017

ANEXO A – Planilha de Orçamento Familiar

Planilha de Orçamento Familiar

| Mês | Valor |
|-----------------|-----------------|
| | Março |
| Receitas | |
| Salário | |
| Aluguel | |
| Horas extras | |
| Outros | |
| Total | R\$ 0,00 |

Investimentos

| | | |
|--|------------------------|-----------------|
| Investimentos Insira aqui o montante mensal que você destinará ao seu Consórcio e outros investimentos | Consórcio | |
| | Poupança | |
| | Renda fixa | |
| | Previdência privada | |
| | Outros | |
| | Total | R\$ 0,00 |
| | % sobre Receita | |

Despesas

Categoria

| Fixas Aquelas que têm o mesmo montante mensalmente | Habitação | Despesa | R\$ |
|--|--------------------|-------------------|------------|
| | | Aluguel | |
| | | Condomínio | |
| | | Prestação da casa | |
| | | Seguro da casa | |
| | | Mensalista | |
| Transporte | Prestação do carro | | |
| | Seguro do carro | | |
| | Estacionamento | | |
| Saúde | Seguro saúde | | |
| | Plano de saúde | | |
| | Medicamentos | | |
| Educação | Faculdade | | |
| | Curso | | |
| Impostos | IPTU | | |
| | IPVA | | |

| | | |
|-----------------------------|--|-----------------|
| Outros | | |
| Total despesas fixas | | R\$ 0,00 |
| % sobre Receita | | |

| | | | |
|--|--------------------------|--------------------|--|
| Variáveis Aqueles que acontecem todos os meses, mas podemos tentar reduzir | Habitação | Luz | |
| | | Água | |
| | | Telefone | |
| | | Telefone Celular | |
| | | Gás | |
| | | Mensalidade TV | |
| | | Internet | |
| | Transporte | Transporte Público | |
| | | Combustível | |
| | | Estacionamento | |
| | Alimentação | Supermercado | |
| | | Feira | |
| | | Padaria | |
| | Saúde | Medicamentos | |
| | Cuidados pessoais | Cabeleireiro | |
| | | Academia | |
| Total despesas variáveis | | R\$ 0,00 | |
| % sobre Receita | | | |

| | | | |
|--|------------------------------|------------------|-----------------|
| Extras São as despesas extraordinárias, para as quais precisamos estar preparados quando acontecem | Saúde | Médico | |
| | | Dentista | |
| | Manutenção/prevenção | Carro | |
| | | Casa | |
| | Educação | Material escolar | |
| | | Uniforme | |
| | Total despesas extras | | R\$ 0,00 |
| | % sobre Receita | | |

| | | | |
|---|------------------|--------------------|--|
| Adicionais Aqueles que não precisam acontecer | Lazer | Viagens | |
| | | Cinema/teatro | |
| | | Restaurantes/bares | |
| | Vestuário | Roupas | |
| | | Calçados | |

| | | |
|----------------------------------|---------------------|-----------------|
| | Acessórios | |
| Outros | Presentes | |
| Total despesas adicionais | R\$ 0,00 | |
| % sobre Receita | | |
| Saldo | Receita | R\$ 0,00 |
| | Investimentos | R\$ 0,00 |
| | Despesas fixas | R\$ 0,00 |
| | Despesas variáveis | R\$ 0,00 |
| | Despesas extras | R\$ 0,00 |
| | Despesas adicionais | R\$ 0,00 |
| | Saldo | R\$ 0,00 |