

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Educação Básica e Profissional
Centro Pedagógico
Curso de Especialização em Tecnologias Digitais e Educação 3.0

Fábio Aparecido Simão

PORTFÓLIO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS UTILIZANDO AS TECNOLOGIAS
DIGITAIS

Belo Horizonte

2019

Fábio Aparecido Simão

**PORTFÓLIO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS UTILIZANDO AS TECNOLOGIAS
DIGITAIS**

Versão final

Monografia de especialização apresentada à Escola de Educação Básica e Profissional, Centro Pedagógico, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Tecnologias Digitais e Educação 3.0.

Orientador: Diogo Alves de Faria Reis

Belo Horizonte

2019

CIP – Catalogação na publicação

S588p Simão, Fábio Aparecido
Portfólio de sequências didáticas utilizando as tecnologias digitais / Fábio Aparecido Simão. - Belo Horizonte, 2019.
98 f. il. color.

Monografia (Especialização): Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Básica e Profissional, Centro Pedagógico, Belo Horizonte, 2019.

Orientador: Diogo Alves de Faria Reis

Inclui bibliografia.

1. Tecnologia educacional. 2. Matemática. 3. Material didático. I. Título. II. Reis, Diogo Alves de Faria. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Básica e Profissional, Centro Pedagógico.

CDD: 372.7
CDU: 371.3:51

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Cursista: FABIO APARECIDO SIMÃO

Título do Trabalho: PORTFÓLIO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS UTILIZANDO AS TECNOLOGIAS DIGITAIS

BANCA EXAMINADORA

Professor(a) orientador(a): Diogo Alves de Faria Reis

Professor(a) examinador(a): Santer Alvares de Matos

PARECER

Aos 30 dias do mês de novembro de 2019, reuniram-se na sala secretária do Curso de Curso de Especialização em Tecnologias Digitais e Educação 3.0, o professor orientador e o examinador, acima descritos, para avaliação do trabalho final do(a) cursista FABIO APARECIDO SIMÃO.

Após a apresentação, o(a) cursista foi arguido e a banca fez considerações conforme parecer anexo.

A nota do trabalho foi de 100 pontos. (Nota de 0 a 100)

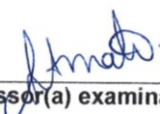
Assim sendo, a banca considera o trabalho (Assinale com um X):

- Aprovado sem ressalvas.
- Aprovado com ressalvas e re-entrega até 03/02/2020.
- Reprovado com reagendamento de nova defesa até 02/03/2020.

Belo Horizonte, 30 de novembro de 2019.



Professor(a) orientador(a)



Professor(a) examinador(a)

Dedico este trabalho a Deus por ser guia de minha jornada, à minha mãe, irmãs e demais familiares, à minha esposa Helga, aos meus filhos Matheus, Marcela e Isabela que me apoiaram, ao meu pai Romeu Simão, “In Memoriam”, de quem herdei o gene e o gosto pela Matemática, a todos os professores, tutores e colegas de curso com quem convivi durante todo o período do curso e que tornaram a jornada mais leve e minha experiência e formação mais rica.

AGRADECIMENTOS

A Deus agradeço por ter me dado saúde, base, força e ser refrigerio em todos os momentos, principalmente nos mais difíceis.

Ao meu orientador Diogo Alves agradeço por suas correções.

À tutora Camila Camillozzi agradeço por toda ajuda, dica, força e apoio dados durante todo o curso, sobretudo nos momentos mais árduos.

À Elizangela de Fátima Moreira França agradeço por sempre me ajudar, orientar e ouvir em todos os momentos na escola, principalmente nos mais áridos, e por fazer uma leitura apurada do meu texto.

Aos meus colegas de curso agradeço por caminharem juntos nessa jornada, contribuindo de forma efetiva, através das trocas de conhecimento e discussões que enriqueceram a minha formação.

À Prefeitura Municipal de Belo Horizonte – PBH e à Secretaria Municipal de Educação – SMED, agradeço pela oportunidade de participar dessa especialização pioneira na Rede Municipal de Educação – RME.

À Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG e ao Centro Pedagógico agradeço por oferecerem um curso moderno, dinâmico e de altíssima qualidade com professores inspiradores.

À minha mãe, Helena Maria Caldeira Simão, agradeço por me mostrar desde cedo a importância da educação e como ela poderia transformar minha vida.

À minha esposa, Helga Alessandra de Rezende, agradeço pelo apoio, incentivo, paciência e amor durante todo o curso e nos últimos 15 anos.

A meus filhos, Matheus, Marcela e Isabela, agradeço por serem minha inspiração sempre.

“Se enxerguei mais longe foi porque me apoiei sobre os ombros de gigantes.”
(Isaac Newton)

RESUMO

Este trabalho é composto de um memorial e sequências didáticas, sendo que o memorial aborda a relação do autor com a Matemática, mostrando sua importância na vida profissional antes do mesmo ser professor e como essa relação foi preponderante para a escolha da carreira docente. Nele também são apresentadas a trajetória docente, questionamentos decorridos em função da sua experiência e como isso o levou a optar por cursar a especialização em Tecnologias Digitais e Educação 3.0. A Matemática, como ferramenta de solução de problemas, nos diversos setores, dos mais variados segmentos em que o autor atuou, o levou a adotar em suas aulas uma Matemática mais instrumental, significativa e presente no cotidiano dos seus alunos. Assim, a busca por ferramentas e recursos que apoiem essa prática culmina com essa especialização. As sequências didáticas apresentadas foram algumas das diversas elaboradas durante e para esta especialização, sendo todas desenvolvidas utilizando ferramentas aprendidas e estudadas durante o curso. Os recursos- tecnológicos/digitais aprendidos se mostraram bastante dinâmicos, atuais e completamente aplicáveis dentro de sala de aula, sendo excelentes instrumentos de apoio aos docentes.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais. Sequências Didáticas. Portfólio. Matemática.

RESUMEN

Este trabajo consiste en un memorial y secuencias didácticas, y el memorial aborda la relación del autor con las Matemáticas mostrando su importancia en la vida profesional antes de ser maestro y cómo esta relación era preponderante para la elección de la carrera docente. También presenta la trayectoria docente, las preguntas que han surgido dependiendo de su experiencia y cómo esto lo llevó a optar por una especialización en Tecnologías Digitales y Educación 3.0. La matemática, como herramienta de resolución de problemas en los diversos sectores de los más variados segmentos en los que actuó el autor, lo llevó a adoptar en sus clases una matemática más instrumental, significativa y presente en la vida cotidiana de sus alumnos. Por lo tanto, la búsqueda de herramientas y recursos que respalden esta práctica culmina en esta especialización. Las secuencias didácticas presentadas fueron algunas de las varias desarrolladas durante y para el curso, todas las cuales se desarrollaron utilizando las herramientas aprendidas en el curso. Las herramientas tecnológicas/digitales aprendidas fueron muy dinámicas, actuales y completamente aplicables en el aula, siendo excelentes recursos para apoyar a los docentes.

Palabras clave: Tecnologías digitales. Secuencias Didácticas. Portafolio Matemáticas

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Os 8 objetivos do Milênio.....	39
Figura 2: Objetivos de desenvolvimento sustentável.....	40
Figura 3: Planilha Evolução do Investimento Futuro.....	60
Figura 4: Planilha Evolução do Investimento Futuro – Preenchida.....	61
Figura 5: Planilha Evolução do Financiamento – SFA.....	63
Figura 6: Planilha Evolução do Financiamento – SFA preenchida.....	64
Figura 7: Quadro 1 Evolução da Poupança – preenchido.....	66
Figura 8: Quadro 2: Evolução da dívida – Situação Problema 2 preenchido.....	68
Figura 9: Quadro 3: Evolução da dívida – Situação Problema 3 preenchido.....	71
Figura 10: Quadro 4: Evolução da dívida Situação problema 1 preenchido.....	74
Figura 11: Quadro 5: Evolução da dívida Situação Problema 2 preenchido.....	75
Figura 12: Quadro 6: Evolução da poupança Situação Problema 2 preenchido.....	77
Figura 13: Jogo do Labirinto – Tabuada: resolvido.....	78
Figura 14: Jogo do Labirinto – Tabuada 2 e 5 1ª rodada.....	80
Figura 15: Jogo do Labirinto – Tabuada 2 e 5 2ª rodada.....	81
Figura 14: Crivo de Eratóstenes 1 a 209.....	89
Quadro 1: Evolução da Poupança.....	48
Quadro 2: Evolução da dívida – Situação Problema 2.....	50
Quadro 3: Evolução da dívida – Situação Problema 3.....	53
Quadro 4: Evolução da dívida Situação problema 1.....	55
Quadro 5: Evolução da dívida Situação Problema 2.....	56
Quadro 6: Evolução da poupança Situação Problema 2.....	58
Quadro 7: Evolução Geral do Investimento.....	59
Quadro 8: Evolução Geral do Financiamento – SFA.....	63
Quadro 9: Marcação múltiplos de 2 e 5 Atividade 1 Rodada 1.....	78
Quadro 10: Marcação múltiplos de 2 e 5 Atividade 1 Rodada 2.....	79
Quadro 11: Marcação múltiplos de 2 e 5 Atividade 1 Rodada 3.....	81
Quadro 12: Marcação múltiplos de 2 e 5 Atividade 2 Rodada 1.....	82
Quadro 13: Marcação múltiplos de 2 e 5 Atividade 2 Rodada 2.....	82

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 O que é tecnologia?.....	10
1.2 Evolução da tecnologia: uma breve história	10
1.3 TIC's, TDIC's e a educação	11
1.4 Educação tecnológica	12
1.5 Apresentação reflexiva	13
2. MEMORIAL	14
3. SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS	20
3.1 Modelagem em matemática financeira – ensinando para desenvolver consumidores conscientes	20
3.2 Múltiplos e divisores: aprendendo a identificar suas características	28
3.3 Energias renováveis e alternativas: importância de sua adoção no dia a dia	31
3.4 Números primos	35
3.5 Igualdade de gênero: conhecer para saber, conhecer para mudar. em busca de um mundo sustentável e resiliente.....	39
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS	46
APÊNDICE A – Atividade 1 – Qual a melhor opção de compra?	47
APÊNDICE B – Atividade 2 – Cartão de crédito – Conhecendo um grande vilão - Parte 1	49
APÊNDICE C – Atividade 2 – Cartão de crédito – Conhecendo um grande vilão - Parte 2	52
APÊNDICE D – Atividade 3 – Compra parcelada – Prestações a perder de vista	54
APÊNDICE E – Atividade 4 – Investindo no futuro	57
APÊNDICE F – Atividade 5 – Elaborando uma planilha de investimento	59
APÊNDICE G – Atividade 6 – Elaborando uma planilha de financiamento	62
APÊNDICE H – Respostas para o professor	65
APÊNDICE I – Atividade 1 – Múltiplos de 2 e 5.	78
APÊNDICE J – Atividade 2 – Múltiplos de 2.	82
APÊNDICE K – Atividade 1 – Leitura de textos	84
APÊNDICE L – Atividade 2 – Escrevendo uma Story Telling	85
APÊNDICE M – Atividade 3 – A energia em minha casa	86
APÊNDICE N – Atividade 4 – Divulgando o que foi aprendido	87
APÊNDICE O – Atividade 1 – A história dos números Primos	88
APÊNDICE P – Atividade 2– Crivo de Eratóstenes	89
APÊNDICE Q – Atividade 3 – A música dos números primos	90
APÊNDICE R – Atividade 4– A importância dos números primos	91
APÊNDICE S – Atividade 1 – 8 Objetivos do Milênio e Agenda 2030	92
APÊNDICE T – Atividade 2 – Agenda 2030	93
APÊNDICE U – Atividade 3 – 17 Objetivos da Agenda 2030	94
APÊNDICE V – Atividade 4 – Objetivo 5: Igualdade de Gênero	95
APÊNDICE W – Atividade 5 – Apresentando dados em tabelas e gráficos	96
APÊNDICE X – Atividade 6 – Glossário Igualdade de Gênero	97
APÊNDICE Z – Textos para o professor	98

1. INTRODUÇÃO

Em nosso dia a dia nos deparamos, nas mais variadas situações, com o uso da tecnologia seja para falar com um parente ou amigo distante, para pagar uma conta bancária sem sair de casa ou para realizar um procedimento médico menos invasivo. As possibilidades para o seu uso são infinitas, gerando conforto e bem estar em todas as áreas da vida moderna.

No segmento educacional não é diferente dos demais: cursos são feitos em local e horário escolhidos pelo aluno sem a necessidade de ele estar em uma sala de aula com a presença física do professor, aulas são transmitidas via computador, tablet ou celular e provas são realizadas online. Porém, a tecnologia não é fruto do século XXI, ao contrário, ela vem se desenvolvendo ao longo do tempo.

1.1 O que é tecnologia?

Apesar de tecnologia estar sempre associada ao uso de computadores, internet, smartphones e outros, ela é muito mais que isso: tecnologia é todo conhecimento e princípio científico que usamos para elaborar, planejar, construir determinado equipamento usado em algum tipo de atividade.

De acordo com o Dicionário de Filosofia de Nicola Abbagnano (1982), tecnologia é o estudo de processos técnicos de um determinado ramo de produção industrial ou mais ramos. Já técnica

[...]compreende todo conjunto de regras aptas a dirigir eficazmente uma atividade qualquer. A técnica, nesse sentido, não se distingue nem da arte nem da ciência nem de qualquer processo ou operação para conseguir um efeito qualquer: o seu campo estende-se tanto quanto o das atividades humanas (ABBAGNANO, 1982, p.906).

Assim, um giz, um lápis, plástico biodegradável, uma semente modificada geneticamente, estão impregnados de tecnologia.

1.2 Evolução da tecnologia: uma breve história

A tecnologia é tão antiga quanto a própria humanidade. O homem usa técnicas desde sempre: para acender uma fogueira, proteger-se do calor ou frio excessivos, fazer um emplasto medicinal, etc.

A revolução industrial foi um marco para os processos tecnológicos e meios de produção, passando de uma produção braçal e agrícola para uma produção em série e que utiliza outras formas de energia como o carvão, petróleo e mais à frente a elétrica, a térmica e a nuclear.

A produção em série gera um excedente de produtos que o mercado local não é mais capaz de consumir e em razão disso é preciso expandir o mercado consumidor o que leva à expansão e evolução dos processos de distribuição e escoamento da produção e esses por sua vez levam à expansão e evolução dos processos de comunicação (linhas férreas, rotas de navegação, telégrafo, telefone, etc).

Esses avanços na área da comunicação têm como marco a criação do computador, apesar de que as chamadas tecnologias não surgem nesse momento, antes surgem com a escrita. Ela é a base para o surgimento, desenvolvimento e expansão das Tecnologias de Informação e de Comunicação, as chamadas TIC's.

Outros eventos importantes para essas tecnologias são a criação da prensa tipográfica, produção de livros em tiragens, publicação de jornais e revistas, as transmissões realizadas por rádio e televisão, o computador e a internet.

1.3 TIC's, TDIC's e a educação

As TIC's são definidas como meios tecnológicos utilizados pra trabalhar informações e ajudar na sua comunicação. O conceito de TIC's é utilizado para expressar a convergência entre informática e telecomunicações. (MISKULIN et al., 2006; CARDOSO, 2011; LEITE, 2014a; 2015).

Em 1998, Kenski cunha o termo Novas Tecnologias e Baranauskas & Valente, em 2013, cunham o termo Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, sendo que ambos os termos referem-se às mesmas mídias porém TDIC's é o mais utilizado. As TDIC's referem-se às mídias mais modernas, as chamadas digitais, como computador, tablet, internet, smartphome, smarttv, etc.

É claro que com toda essa transformação tecnológica que a sociedade vem sofrendo ao longo de sua história, a educação não ficaria de fora: desde a

primeira lousa negra individual até atualíssima lousa digital passando pela educação a distância, a EAD, a área educacional tem-se transformado tecnologicamente com o objetivo de melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

1.4 Educação tecnológica

Devido às grandes transformações que a tecnologia gerou na sociedade, é de se esperar que o mesmo aconteça na área educacional, porém Imbérnon ressalta que

[...]o uso das TIC signifique uma transformação educativa que se transforme em melhora, muitas coisas terão que mudar. Muitas estão nas mãos dos próprios professores, que terão que redesenhar seu papel e sua responsabilidade na escola atual. Mas outras tantas escapam de seu controle e se inscrevem na esfera da direção da escola, da administração e da própria sociedade (IMBÉRNON, 2010, p. 36).

É necessário que todos os envolvidos nos processos educacionais repensem seu papel frente às TDIC's de forma a entender as particularidades dessas tecnologias e a sua atuação no processo educacional de forma a ampliar o potencial pedagógico das TDIC's, pois elas sozinhas não farão nada.

A tecnologia educacional transforma significativamente o papel do educando e do educador derrubando as barreiras geográficas, de tempo, de espaço e de local de ensino e aprendizagem, tornando o processo educacional mais amplo e dinâmico, contudo, o papel do ser humano nesse processo é imprescindível.

É preciso que o educador entenda seu papel nesse cenário e atue de forma consciente, adequando sua prática às novas ferramentas e ao currículo escolar. Do contrário, a tecnologia será somente mais uma imposição do século XXI e não uma ferramenta ativa no âmbito escolar. O educando deve ser ativo no seu papel de aprendiz, utilizando a tecnologia como potencializador de seu aprendizado e a escola, através de seus gestores, deve fazer com que os recursos tecnológicos cheguem às salas de aula além de fazer as adequações necessárias nos currículos de forma que dialoguem plenamente com as TDIC's e o tempo em que vivemos.

1.5 Apresentação reflexiva

Ao inscrever-me na Especialização em Tecnologias Digitais e Educação 3.0 tinha como expectativa conhecer e aprender a utilizar novas ferramentas tecnológicas educacionais que tornassem minha prática pedagógica mais efetiva e atual, além de ajudarem a desenvolver nos meus alunos, as habilidades necessárias para os desafios do mundo atual, não importando o contexto (social, político, econômico e acadêmico).

Essa expectativa foi plenamente satisfeita já na primeira disciplina cursada. Enquanto aluno, pude perceber que as disciplinas cursadas, bem como as metodologias adotadas em cada uma delas facilitaram e muito o meu processo de aprendizagem. As ferramentas apresentadas e ensinadas foram práticas, objetivas e são perfeitamente aplicadas à sala de aula. Enquanto professor e ao percorrer o percurso pedagógico proposto pela especialização, pude perceber as dificuldades que os alunos terão ao fazer o mesmo percurso ou quando forem utilizar as mesmas ferramentas e me preparar para ajudá-los de forma mais efetiva e contundente, uma vez que tenho ambas as visões: de aluno e de professor.

Já antes de concluir o curso, utilizei nas minhas turmas, diversos recursos aprendidos no curso, sendo que essa utilização foi muito bem aceita pelos alunos que se envolveram de forma efetiva.

É claro que as ferramentas tecnológicas ajudam a nossa prática pedagógica, porém não são solução para todos os problemas ocorridos nas salas de aulas, ao contrário, criam alguns que não estão presentes em espaços não mediados por tecnologia. Cabe ao professor saber utilizar de forma adequada, as ferramentas tecnológicas e mediar os conflitos que surgirão em decorrência de sua utilização.

O presente portfólio tem como objetivo apresentar o percurso percorrido pelos alunos da Especialização em Tecnologias Digitais e Educação 3.0 antes e durante o curso levando-os a refletir sobre suas práticas pedagógicas antes e depois da adoção de ferramentas pedagógicas tecnológicas.

As sequências didáticas, por mim elaboradas, foram construídas a partir de minha prática pedagógica aliada às ferramentas tecnológicas apresentadas

no curso. Algumas delas foram adaptadas ao uso de recursos tecnológicos, outras foram elaboradas para o curso, sendo então inéditas.

2. MEMORIAL

Desde criança sempre gostei de matemática e herdei esse gosto do meu pai, que mesmo sem estudos, fazia diversos cálculos de cabeça. Lembro-me de aprender as operações na escola e querer chegar rápido em casa para eu fazer as continhas para meu pai conferir com as que ele fazia mentalmente, nunca errava e utilizava um método que para mim naquele momento era muito estranho: o chamado “noves fora”.

Já o gosto por computador e conseqüentemente por tecnologia surgiu muito mais tarde quando comecei a trabalhar e não parou mais. A associação matemática e tecnologia me transformou em educador inquieto e preocupado com o fato de que a matemática ainda hoje é ensinada do mesmo jeito que eu aprendi nos anos 80.

Antes de ser professor, trabalhei por mais de 12 anos em diversas empresas de pequeno a grande porte onde atuei nas áreas de logística e financeira. Em todas as empresas e cargos que ocupei a matemática estava presente como ferramenta e a tecnologia, a partir dos anos 90, também.

Em meu primeiro emprego, em 1987, exerci o cargo de almoxarife. Nesse tempo todas as movimentações e registros eram feitos à mão e como tinha facilidade com cálculos não demorou muito a me destacar e ser promovido à analista de suprimentos. Nesse cargo minha principal função era analisar a movimentação dos produtos, fazer previsão de consumo, calcular custos, elaborar relatórios, etc. Em meados dos anos 90, a empresa passou por um processo de informatização e fui indicado para integrar a equipe de relacionamento com a empresa de informática. Esse foi o meu primeiro contato com computador. Na primeira etapa da implantação, minhas principais tarefas nessa equipe eram “alimentar” o banco de dados e fazer cadastro dos produtos de acordo com padronização da empresa na área de suprimentos. Na segunda etapa, minha tarefa era testar as funcionalidades e operacionalidades do sistema e a terceira e última etapa era treinar os funcionários do setor como

usuários do sistema. Foi nessa etapa que percebi que eu era capaz de ensinar as pessoas.

Em 1998, fui transferido para a área financeira (tesouraria) onde atuei como analista financeiro até 2001. Nesse mesmo ano comecei a dar aulas no SENAC MG para cursos de formação profissional nas áreas de suprimento e financeira. Em meu trabalho como analista financeiro sabia como muitos dos cálculos funcionavam e que davam certo, porém não sabia o porquê, de forma que não conseguia melhorar ou otimizar as planilhas financeiras com as quais trabalhávamos. Foi quando decidi fazer faculdade. Tive que escolher entre administração e matemática.

Optei pela licenciatura e já no primeiro período comecei a lecionar. Apesar das dificuldades de dar aulas em uma escola pública da periferia, gostei da experiência. Porém, devido à falta de recursos da escola e do tradicionalismo na faculdade, as aulas que eu dava e assistia eram exatamente iguais às aulas que tive durante toda minha educação básica nos anos 80. Em vários momentos questionei meus professores sobre o uso de tecnologias (calculadoras, computador), todavia não obtive resposta satisfatória ou mudança na prática pedagógica. As aulas, basicamente, eram copiar matéria, decorar inúmeras fórmulas de derivação e integração e utilizá-las em infindáveis listas de exercícios.

Em contrapartida, os professores de educação matemática traziam esperança de mudanças com textos sobre currículo voltado com uso de recursos tecnológicos, escola da Ponte, educação matemática em Portugal e Espanha baseada em resolução de problemas, história da matemática, entre outros. Na disciplina de Cálculo Numérico podíamos utilizar a calculadora Hp – 48G criando programas nela ou no computador na linguagem Pascal para resolver os exercícios e provas propostos pelo professor. Era outro cenário: podíamos nos dedicar à análise das situações problemas e deixar os cálculos, que eram enormes, para as máquinas. Conversei com este professor sobre minhas inquietações e minha trajetória na área financeira. Dessa conversa, sai com a ideia para meu TCC e com um orientador.

Assim, escolhi fazer meu TCC sobre Matemática Financeira e planilhas eletrônicas, sendo que desenvolvi um aplicativo em Excel que calcula o valor

de um financiamento ou empréstimo a partir de parâmetros informados pelo usuário. Além de calcular, o aplicativo esboçava uma planilha com a evolução do financiamento e/ou aplicação ao longo do tempo.

Concomitante com a faculdade, lecionei até 2006 as disciplinas Matemática Básica, Matemática Financeira e Estatística para os cursos técnicos em Gestão Empresarial e Contabilidade no Senac MG. Como eram cursos práticos, os alunos deveriam utilizar a tecnologia para solucionar problemas reais a partir da teoria. Essa metodologia adotada por mim teve forte influência do meu professor da faculdade. Pude notar o envolvimento dos alunos para realizarem as atividades e muitos deles traziam situações vivenciadas nas suas empresas e juntos com os colegas, sob minha orientação, propunham soluções.

Em fevereiro de 2007, fui nomeado professor de matemática num concurso que fiz para a Escola Sandoval Soares de Azevedo na Fundação Helena Antipoff em Ibité, onde lecionei até o ano de 2012. A escola tem uma estrutura física excelente com quadra, ginásio, piscina, laboratório de informática e de química/biologia. Nesse ano soube que a escola participava de olimpíadas de matemática. Esse foi meu primeiro contato com olimpíadas e desde então adotei a metodologia de resolução de problemas em minhas aulas, incentivando, através de desafios, os alunos a participarem de olimpíadas. Devido à escola ter laboratório de informática, adotei os recursos tecnológicos como apoio à minha estratégia de ensino. Uso desde então programas para plotar gráficos, desenhar entes geométricos, planilhas de cálculos, etc. preferencialmente todos gratuitos, sendo alguns deles: WinPlot, WinGeom, Zul, Poli.

Em 2009, comecei a lecionar na rede Sesi Minas para turmas de ensino médio onde lecionei até o ano de 2012. A rede tem uma excelente infraestrutura física com laboratórios de física/química/biologia, informática, robótica e conta com rede de internet WiFi. A escola tem feira de ciências e robótica num formato de iniciação científica júnior e também participa de olimpíadas diversas entre elas a Olimpíada Brasileira de Astronomia – OBA, de química, de matemática e de conhecimento. Além de continuar desenvolvendo meu

trabalho com olimpíadas de matemática, pude aprender muito com as participações nas feiras de ciências.

Em 2010, fui nomeado na Prefeitura de Belo Horizonte, onde trabalho atualmente na escola Gracy Vianna Lage (nesse período trabalhei em três escolas diferentes). O que me chamou a atenção quando cheguei e até hoje, apesar de algumas melhoras pontuais, é a pouca estrutura física das escolas por onde passei, se comparada às outras redes onde atuei. Mesmo assim, em todas as escolas pude continuar meu trabalho com as olimpíadas de matemática e também com as feiras de ciências.

Em relação às feiras, tive oportunidade de participar de 3 feiras, sendo uma em 2012 na Escola Oswaldo Cruz onde apresentei um projeto com alunos do 8º ano de uma casa ecologicamente sustentável numa perspectiva interdisciplinar entre ciências e geometria. Em 2018 participei com alunos do 9º ano da escola Lídia Angélica da 2ª Mostra de Iniciação Científica Escola – MICE, (uma realização da Secretária de Educação) e também da 19ª UFMG Jovem com o projeto AntropoCalc – uma calculadora de perfil antropométrico, que também é interdisciplinar com conceitos de biologia, educação física e matemática. Tive a grata felicidade de ser vencedor da MICE e na UFMG Jovem os meus alunos ganharam uma bolsa de iniciação científica.

Em 2017, na Escola Municipal Gracy Vianna Lage, comecei um trabalho voluntário, juntamente com a professora Maria Piedade do 2º ciclo, com alunos que do 5º ao 8º anos que gostam e/ou queriam aprender matemática. A metodologia por nós adotada foi a resolução de problemas e sala de aula colaborativa. Levamos diversos problemas e desafios matemáticos para que os alunos propusessem soluções. Esses problemas e desafios eram de matemática e raciocínio lógico, porém em uma primeira vista não ficava claro qual o conteúdo matemático específico era abordado, o que favorecia o pensamento lógico do aluno para resolvê-los. Após os alunos mostrarem sua estratégia de solução, a mesma era validada ou não por nós professores. É muito interessante ver que para um mesmo problema eram propostas diversas soluções.

No início nos encontrávamos quinzenalmente aos sábados e esses encontros receberam o nome de “Clubinho de Matemática” e eles serviram de

pontapé para levar até a escola as olimpíadas de matemática. Em 2018, participamos das olimpíadas Canguru de Matemática, Matemática sem fronteiras e Olimpíada Mineira de Matemática e dado aos resultados obtidos nessas competições criamos a nossa olimpíada interna chamada Gracylimpíadas. Como resultado desta iniciativa eu e a professora Piedade participamos do I Congresso de Boas Práticas da PBH. Além disso, o clubinho mudou o nome para “MatemAtletas”, passou a ser semanal, conta com 20 alunos e tem uma fila de espera de 30 alunos e depois de mais de 6 anos a escola voltou a participar da OBMEP.

Em 2011, comecei a validar questões e itens para a Rede Pitágoras. Meu trabalho, Home Office, consistia em fazer uma leitura crítica do ponto de vista matemático das questões elaboradas pelo autor, resolvê-las, conferir se o gabarito estava correto, se os distratores eram plausíveis, se a questão era inédita e autoral, além de estarem de acordo com a proposta pedagógica da Rede.

Em 2012, passei a ser autor de questões e material didático (trilha de aprendizagem, cadernos de exercícios e sequências didáticas). Hoje, ao ler as questões e materiais elaborados por mim, vejo claramente que as características marcantes deles são uma matemática instrumental voltada para resolução de problemas reais, textos de outras áreas do conhecimento numa perspectiva interdisciplinar e que favorecem resolução por diversas estratégias.

De 2013 a 2017, integrei a equipe de matemática que elabora e aplica oficinas de práticas pedagógicas no congresso organizado anualmente para as escolas associadas da rede Pitágoras. Nas 5 edições em que participei aprendi muito com a troca de experiências com professores Brasil afora, sendo que estive em mais de 20 estados nas 5 regiões. O que mais me impressionou foi a diversidade de práticas, conhecimento, metodologia e formação. Conversei sobre projetos e trabalhos com professores doutores e com professor que tinham somente o ensino médio e que buscavam o mesmo: formas de melhorar e ampliar suas práticas pedagógicas. Nesse mesmo período fui consultor pedagógico da Rede Pitágoras e era responsável por ajudar e orientar professores de matemática em assuntos relacionados à educação matemática, resolução de problemas, tecnologia educacional e avaliação; e os demais

professores em avaliação e elaboração de itens. Foi nessas viagens de consultoria que percebi que precisava me aprofundar no assunto tecnologia educacional, pois o que sabia era decorrente da minha prática e das minhas pesquisas.

Atualmente, sou professor de matemática na Prefeitura de Belo Horizonte e autor/validador de diversas empresas de avaliação e editoras. Estou terminando de escrever minha monografia da pós-graduação em Ensino de Matemática do ensino fundamental e médio, na PUCMINAS - que é o desenvolvimento de um aplicativo em Excel para o ensino e aprendizagem em estatística. O objetivo é que o aplicativo seja utilizado por professores e alunos dos ensinos fundamental e médio e nos cursos superiores que tiverem a disciplina introdução à Matemática Financeira.

A minha inquietude sempre me levou a buscar novas metodologias e recursos para aprimorar minha prática pedagógica e um dos resultados dela é eu estar cursando a especialização em Tecnologias Digitais e Educação 3.0, no Centro pedagógico da UFMG.

Para o futuro próximo, espero ingressar em um mestrado em tecnologia educacional (o Promestre tem essa linha de pesquisa) ou uma outra especialização em Design Instrucional.

Assim, meu percurso profissional levou-me a interessar por tecnologia educacional, resolução de problemas, educação matemática, história da matemática, matemática financeira, estatística, avaliação, projetos interdisciplinares e participação em feiras, incentivando que os alunos sejam pesquisadores. Quando, por diversas razões não é possível dar todo o programa determinado e tenho de escolher entre um conteúdo e outro sempre escolho por uma matemática mais instrumental, que será de aplicação mais imediata como, por exemplo, escolher a melhor opção de compra entre dois produtos no supermercado, saber ler e interpretar dados em gráficos e/ou tabelas, saber se um financiamento está calculado corretamente, entre outros.

3. SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

3.1 Modelagem em matemática financeira – ensinando para desenvolver consumidores conscientes

CONTEXTO DE UTILIZAÇÃO

Em nosso dia a dia somos bombardeados com propaganda, músicas, reportagens e outdoors com apelo para o comprar, o gastar, o consumir. E se essas campanhas de marketing de alguma forma despertam o nosso interesse, por um instante sequer, ter dinheiro não é problema, pois podemos financiar em suaves prestações que cabem em nosso bolso ou a perder de vista.

Esse apelo ao consumir desenfreadamente e pagar a prazo é muito sedutor, e tem causado o endividamento de diversas famílias brasileiras, sendo que a principal dívida é no cartão de crédito que tem se tornado a extensão da renda das famílias. Segundo pesquisa da Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC), 59,6% das famílias estavam endividadas em agosto de 2018 e essa mesma pesquisa aponta que 77% dessas famílias têm dívida no cartão de crédito. Se esse cenário por si só já é preocupante, imagina o que dizer ao tomarmos conhecimento de que os juros do cartão de crédito são um dos mais altos do país, chegando a absurdos 303,62% ao ano.

Dado o cenário sombrio que leva os consumidores a um buraco sem fim, pois a situação torna-se uma bola de neve, faz-se necessário que a educação financeira esteja presente em nossas escolas de forma a alertar a todos do perigo da não gestão financeira e como evitar cair em tal situação.

Por outro lado, a educação financeira fornece ferramentas para que nós, cidadãos consumidores, desenvolvamos a cultura do poupar para comprar à vista, pedindo desconto ou caso não seja possível comprar à vista, fazer a compra efetuando uma entrada de forma a diminuir o valor dos juros ao longo do tempo.

A área da matemática que nos fornece tais ferramentas é a chamada Matemática Financeira. Um dos principais objetivos da Matemática Financeira é analisar a evolução do dinheiro ao longo de determinado período de tempo, fornecendo informações importantíssimas durante todo o tempo e não somente o valor da prestação.

Uma propaganda de uma loja diz oferecer a prestação que “cabe no seu bolso” sendo que o valor dessa prestação é R\$ 99,00. Analisando só esse valor, podemos dizer que realmente é uma prestação pequena, porém essa situação nos leva a outras perguntas, como por exemplo, “durante quanto tempo irei pagá-la?”, “qual o valor do bem à vista” ou ainda “qual o valor dos juros embutido nesse valor?”.

Essas e outras respostas são fornecidas pela matemática financeira e serão respondidas nessa sequência didática.

Desta forma, nessa sequência didática são apresentadas situações reais de nosso cotidiano em que o aluno se colocará no lugar de comprador e terá que analisar e tomar decisões baseadas no conhecimento de matemática financeira, levando ao entendimento da situação e decidindo de maneira consciente.

Além disso, a sequência oportuniza ao professor o uso de ferramentas tecnológicas assim como sugestão do uso das mesmas.

OBJETIVOS

Após a realização da sequência didática, tem-se a expectativa que os alunos sejam capazes de:

- Entender como funciona a matemática financeira por trás de um financiamento ou empréstimo;
- Reconhecer o funcionamento do mercado financeiro por meio da análise dos investimentos e financiamentos.
- Analisar uma situação-problema para tomar a decisão mais adequada à sua situação financeira;
- Associar situações reais com o referencial teórico da matemática financeira;
- Conhecer os principais conceitos de matemática financeira e saber utilizá-los quando necessários;
- Utilizar ferramentas de cálculo de forma adequada, sejam calculadora científica, financeira ou planilhas eletrônicas.

A sequência didática tem como objetivos para o professor:

- Proporcionar atividades práticas interdisciplinares que favoreçam o processo de ensino aprendizagem;
- Apresentar a matemática como ferramenta de resolução de problemas reais e mostrar como utilizá-la de forma adequada à cada situação problema apresentada;
- Educar para consumir e poupar de modo ético, consciente e responsável;
- Ensinar a planejar a curto, médio e longo prazos;
- Propiciar uma abordagem diferenciada através de atividades que levem o aluno a analisar, experimentar, investigar e estabelecer relações que impactam diretamente a vida dele;
- Trazer ferramentas que deem suporte para o professor em conteúdo que haja cálculos grandes ou excessivos que não são o objetivo principal, gerando tempo para que uma análise da situação seja realizada com mais profundidade.

CONTEÚDO

Os conteúdos trabalhados são:

- Matemática Financeira: juros, taxa de financiamento e de investimento, prestação, amortização;
- Educação Financeira;
- Leitura, interpretação, análise e tomada de decisão em situação problema envolvendo a matemática financeira.

ANO

A sequência didática é adequada para todos os anos a partir do 8º ano do Ensino Fundamental, podendo ser adaptada, em parte ou no todo, para os alunos dos anos anteriores, principalmente a parte sobre administrar a mesada.

TEMPO ESTIMADO

Para cada atividade, sugere-se que sejam utilizadas duas aulas de 60 minutos, sendo uma para que os alunos realizem a atividade, organizem e

analisem os resultados sob a orientação e intervenção do professor e uma aula para considerações, intervenções, análise e comparação dos resultados obtidos pelos alunos. Nessa aula o professor deve alinhar os resultados com o referencial teórico, formalizando os conhecimentos que a prática possibilitou e trazendo outras situações para que os alunos possam realizar e analisar.

Mas devido à característica de cada turma e dos recursos utilizados, pode-se acrescentar mais uma aula caso o tempo não seja suficiente, (por exemplo se o professor optar por elaborar planilhas que resolvam os problemas propostos nas atividades 1 e 2, deve considerar o tempo de deslocamento ao laboratório de informática, acessar o programa e o retorno à sala de aula).

PREVISÃO DE MATERIAIS E RECURSOS

Os materiais necessários são:

- Lápis, caneta, borracha;
- Folhas impressas com situação problema de cada atividade;
- Quadro e marcadores de quadro de diversas cores (giz ou pincel);
- Computador com datashow;
- Laboratório de informática em que os computadores sejam equipados com planilhas eletrônicas;
- Imagens, vídeos e podcast com referencial teórico sobre o conteúdo;
- Calculadoras comuns, científicas e financeiras (há aplicativos que podem ser baixados no celular que simulam uma calculadora financeira), smartphones.

DESENVOLVIMENTO

Para o desenvolvimento desta sequência didática, é necessário conhecer o conceito de alguns termos e conteúdos que são muito específicos e que normalmente não são tratados adequadamente nos livros didáticos. Normalmente os conceitos trabalhados se limitam a juros simples e compostos.

Assim, disponibilizo no Google Drive os seguintes arquivos para que o professor leia antes e, se achar adequado, reproduza para que os alunos leiam:

- A História da Matemática Comercial e Financeira;
- Ensinando as crianças o valor do dinheiro;
- Matemática Financeira;
- Metodologia de empréstimo;
- Quitar dívida no cartão de crédito pagando o mínimo é praticamente impossível;
- Roteiro de aula prática.

Para acessar esses arquivos utilize o link <https://drive.google.com/drive/folders/16j0um-7byKEixQhuOmKoiuFbJWegNhiz?usp=sharing>.

As 6 atividades dessa sequência didática estão nos Apêndices de A a H, assim como as respostas de cada uma delas. Seguem algumas sugestões de como o professor pode utilizar essas atividades.

O professor, conhecendo o perfil de cada turma, deve definir como será cada atividade, porém de forma geral os alunos devem se dividir em grupos previamente escolhidos sendo que a quantidade de integrantes pode variar de acordo com o tamanho e característica da turma. Sugere-se que não tenha grupo com mais de cinco integrantes.

Também ficará a cargo do professor como iniciará cada atividade, por exemplo, se pede aos alunos para lerem previamente o texto “A história da matemática comercial e financeira” ou se o mesmo deve ser lido após a atividade 1.

Na atividade 1, se os alunos já têm o hábito de usar a calculadora, a atividade pode ser passada como para casa e na aula seguinte os alunos se reúnem em grupos para comparar e discutir o que cada um fez em casa, chegando a um denominador comum, mas caso não tenham esse hábito a atividade deve ser feita em sala de aula com auxílio do professor, que orientará os grupos em caso de necessidade, anotando as situações em que deverá fazer considerações em momento específico.

Na atividade 2, o texto “Quitar dívida no cartão de crédito pagando o mínimo é praticamente impossível” deve ser entregue aos alunos depois de realizada a atividade, pois o objetivo principal da prática é exatamente entender a armadilha que é o cartão de crédito.

Após as duas atividades, o professor deve conceituar entre outros temas os juros simples e compostos, salientando que na maioria das operações financeiras o juro usado é o composto.

Nas considerações da atividade 2, o professor esclarecer para os alunos qual é o efeito que as mudanças feitas pelo governo no pagamento do valor mínimo do cartão de crédito. No final da atividade foi colocado o tópico “PARA SABER MAIS” para que o professor e alunos leiam e vejam que devido à alta dos juros, somente mudar o percentual do pagamento mínimo não surtiu o efeito esperado pelo governo, de forma que novas mudanças foram propostas. Caso o professor julgue necessário, pode se fazer a simulação de acordo com essas mudanças. Em caso positivo, essa simulação comparativa deve ser realizada após a atividade 3 que trabalha com o tópico financiamento.

Antes de aplicar a atividade 3 o professor deve ler os arquivos “Matemática Financeira” e “Metodologia de empréstimo”.

A atividade 4 objetiva mostrar outros tipos de investimentos além da poupança, bem como que não é necessário um grande valor para se investir.

Caso tenha disponibilidade de laboratório de informática, as atividades 3, 4 podem ser desenvolvidas utilizando planilhas eletrônicas, assim como as atividades 5 e 6.

Para orientação o professor deve ler o arquivo “Roteiro de aula prática”, e uma vez se familiarizando com os comandos, poderá criar suas próprias atividades, como por exemplo, simular uma compra com entrada para analisar o impacto da entrada no valor dos juros totais a serem pagos.

Esse pequeno roteiro ajuda o professor a usar a ferramenta planilha eletrônica e a partir dele o professor pode desenvolver diversos outros que servirá como simulador.

E finalmente, o texto “Ensinando as crianças o valor do dinheiro” pode ser passado aos alunos. O professor pode pedir um resumo, um mapa mental ou simplesmente fazer uma rodada de discussão sobre o mesmo e as atividades realizadas.

Na aula de considerações sobre os resultados e formalização dos conceitos o professor deve analisar os resultados obtidos pelos grupos (em cada atividade pode analisar o resultado de dois grupos diferentes), discutindo as possíveis diferenças entre os resultados obtidos e os esperados, validando ou não as análises feitas pelos alunos.

Nessa aula o professor deve saber se a atividade realizada será o link, para as próximas atividades, se será o início de uma aula teórica sobre o tema ou se será o fechamento do conteúdo.

O professor deve analisar as atividades aqui propostas e fazer as adaptações que achar necessário, suprimindo ou acrescentando orientações para direcionar para aquilo que precisar ou julgar importante. Por exemplo, na atividade 3, pode pedir aos alunos que pesquisem se seus pais sabem como funciona o sistema de financiamento ou ainda o que eles levam em conta ao contrair um financiamento: taxa de juros, valor das prestações ou o número de parcelas.

AValiação

Avaliação deve ser realizada durante todo o processo, desde a execução da atividade, passando pela aula de análise e organização dos resultados até a aula de formalização e considerações finais.

A avaliação será feita pela observação, pela correção das respostas dadas às perguntas feitas nas atividades, pela extrapolação dos alunos ao trazer seus conhecimentos e também pelas intervenções feitas pelo professor durante todas as aulas.

REFERÊNCIAS

BASSANEZI, Rodney Carlos: **Ensino aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2004.

BIEMBENGUT, Maria Salete; HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 2000.

BORBA, M. C.; MENEGHETTI, R. C. e HERMINI, H. A.: **Modelagem, calculadora gráfica e interdisciplinaridade na sala de aula**. Revista da Sociedade Brasileira de Matemática - SBM. São José do Rio Preto, v. 5, n. 3, 1997, p. 63-70.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.

CRESPO, Antônio Arnot. **Matemática comercial e financeira fácil**. 13ª Ed., 3ª tiragem. São Paulo: Saraiva, 2001.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 48ª Reimpressão. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

NOGUEIRA, Nilbo Ribeiro. **Pedagogia dos Projetos: Uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências**. 7ª ed. São Paulo: Érica, 2007.

PIRES, Celia Maria Carolino: **Currículo de matemática: da organização linear à ideia de rede**. São Paulo, FTD, 2000.

PUCCINI, Abelardo de Lima. **Matemática Financeira: objetiva e aplicada**. 6ª ed. São Paulo: Saraiva, 1999.

VERAS, Lília Ladeira. **Matemática financeira: uso de calculadoras financeiras, aplicações ao mercado financeiro, introdução à engenharia econômica**. São Paulo: Atlas, 2001.

VIEIRA SOBRINHO, José Dutra. **Matemática Financeira**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 1997.

ZABALLA, Antoni: **A prática educativa**. Porto Alegre, Artmed, 1998.

3.2 Múltiplos e divisores: aprendendo a identificar suas características

CONTEXTO DE UTILIZAÇÃO

É muito comum nos depararmos, nas mais diversas salas de aula, com alunos que têm dificuldades com as operações, particularmente a multiplicação e a divisão.

Antigamente a tabuada era uma boa solução para o problema da multiplicação, mas existem alunos que não conseguem decorar a tão temida tabuada.

Em alguns anos de escolarização, particularmente nos 4º e 5º anos mais que saber a tabuada, é necessário saber as ideias da multiplicação e divisão para em seguida se introduzir os algoritmos.

Em outros anos, verificado que o aluno, depois de um percurso de 4, 5 anos, não consegue decorar a tabuada, faz-se necessário que o professor use outro recurso, pois esse aluno ficará empacado toda a vez que tiver que fazer essa operação.

Não existe outro recurso que auxilie os alunos a descobrir quais os múltiplos e divisores de um número natural qualquer?

Um caminho é observar as características dos múltiplos de um dado número natural generalizando-as e aplicando-as em determinadas situações, ao invés de ficar preso a um algoritmo que o aluno não consegue decorar.

No roteiro desta sequência didática o professor encontrará atividades ancoradas em um objeto de aprendizagem (OA), em formato de jogo que estimulará a participação dos alunos.

OBJETIVOS

Após a realização da sequência didática, tem-se a expectativa que os alunos sejam capazes de:

- Caracterizar os múltiplos e divisores dos números 2, 5 e 10;
- Identificar os múltiplos e divisores dos números 2, 5 e 10;
- Estabelecer relação entre as operações de multiplicação e divisão.

A sequência didática tem como objetivos para o professor:

- Fornecer um instrumental que favoreça o processo de ensino aprendizagem;

- Apresentar a matemática como uma área em que há características específicas em algumas operações, particularmente na multiplicação.
- Trazer ferramentas que deem suporte para o professor em conteúdo que haja excesso de algoritmos que prejudiquem o entendimento de um grande número de alunos.

CONTEÚDO

Os conteúdos trabalhados são:

- Múltiplos e divisores e suas características.

ANO

A sequência didática é adequada para 4º, 5º ou 6º anos do Ensino Fundamental, podendo ser adaptada em parte ou no todo para os demais anos posteriores do ensino.

TEMPO ESTIMADO

Para cada atividade, sugere-se que sejam utilizadas 2 aulas de 60 minutos, sendo 1 para que os alunos realizem a atividade, organizem e analisem os resultados sob a orientação e intervenção do professor e 1 aula para considerações, intervenções, análise e comparação dos resultados obtidos pelos alunos. Nessa aula o professor deve alinhar os resultados com o referencial teórico, formalizando os conhecimentos que a prática possibilitou e trazendo outras situações para que os alunos possam realizar e analisar.

Mas devido à característica de cada turma e dos recursos utilizados, pode-se acrescentar mais 1 aula caso o tempo não seja suficiente ou dificuldades apresentadas pelos alunos sejam muitas.

PREVISÃO DE MATERIAIS E RECURSOS

Os materiais necessários são:

- Lápis, caneta, borracha;
- Laboratório de informática com o Objeto de Aprendizagem Tabuada instalado;
- Quadro e marcadores de quadro de diversas cores (giz ou pincel);
- Computador com data show.
- Folhas de anotação.

DESENVOLVIMENTO

As 2 atividades dessa sequência didática estão nos Apêndices I e J.

Como é utilizado um objeto de aprendizagem a realização das atividades propostas devem acontecer no laboratório de informática.

Cada roteiro contém orientações que devem ser seguidas pelos alunos para a realização das tarefas propostas.

O professor deve acompanhar os alunos durante a realização das mesmas, intervindo sempre que julgar necessário ao mesmo tempo em que avalia o desenvolvimento de cada aluno.

AValiação

Avaliação deve ser realizada durante todo o processo, desde a execução da atividade, passando pela aula de análise e organização dos resultados até a aula de formalização e considerações finais.

A avaliação será feita pela observação, pela correção das perguntas feitas nas atividades, pela extrapolação dos alunos ao trazer seus conhecimentos e também pelas intervenções feitas pelo professor durante todas as aulas.

REFERÊNCIAS

BASSANEZI, Rodney Carlos: **Ensino aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2004.

BIEMBENGUT, Maria Salete; HEIN, N.: **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília: MEC, 2000.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 48ª Reimpressão. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

IEZZI, G. **Matemática e realidade**. 6º ano. 6ª ed. São Paulo: Atual, 2009.

NOGUEIRA, Nilbo Ribeiro. **Pedagogia dos Projetos**: Uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências. 7ª ed. São Paulo: Érica, 2007.

ZABALLA, Antoni: **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre, Artmed, 1998.

3.3 Energias renováveis e alternativas: importância de sua adoção no dia a dia

CONTEXTO DE UTILIZAÇÃO

Em nosso dia a dia, recebemos uma série de informações sobre economizar energia elétrica, água, diminuir o consumo de gasolina, adotar o uso de meios de transportes coletivos entre uma gama de outras informações do gênero.

Atualmente, as companhias de energia elétrica utilizam o que chamam de bandeira tarifária para conter o consumo e essas bandeiras penalizam os consumidores mais gastam energia. Em toda conta de luz há uma série de dicas de como economizar, seja usando menos os equipamentos que mais consomem energia, seja adotando utensílios que gastam menos energia e têm uma maior durabilidade, como por exemplo, lâmpadas de led. E a economia não fica restrita aos aparelhos domésticos: carros e outros equipamentos recebem o selo Procel de Economia de Energia.

Mas qual o motivo de tantas campanhas e incentivos de fabricantes e governos para economizar e adotar fontes alternativas de energia?

Segundo dados da Empresa de Pesquisa Energética, a matriz energética mundial utiliza 32% de petróleo e derivados, enquanto que a matriz brasileira utiliza 37%, que é uma energia não renovável, além desse tipo de energia ser responsável pela emissão de gases efeito estufa.

OBJETIVOS

Após a realização da sequência didática, tem-se a expectativa que os alunos sejam capazes de:

- Entender o que é energia renovável e como utilizá-la;
- Saber o que é matriz energética, diferenciando as diversas formas de energia bem como seu impacto no meio ambiente,
- Analisar, em caso de aquisição de equipamentos, qual é o mais adequado levando em consideração os critérios de economia de energia;
- Associar situações reais com o referencial teórico das Ciências da Natureza em relação aos tipos de energias.

A sequência didática tem como objetivos para o professor:

- Proporcionar atividades práticas interdisciplinares que favoreçam o processo de ensino aprendizagem;

- Apresentar a Ciência da Natureza e a Matemática como ferramentas de resolução de problemas reais e mostrar como utilizá-la de forma adequada a cada situação problema apresentada;
- Educar para consumir e economizar de modo ético, consciente e responsável;
- Propiciar uma abordagem diferenciada através de atividades que levem o aluno a analisar, experimentar, investigar e estabelecer relações que impactem diretamente a vida dele;
- Estimular a produção e leitura de textos por parte dos alunos.

CONTEÚDO

Os conteúdos trabalhados são:

- Tipos de Energias;
- Fontes de energias;
- Matriz energética mundial e brasileira;
- Leitura, interpretação, análise de dados e informações nos mais diversos tipos de gráficos, tabelas, infográficos, etc.

ANO

A sequência didática é adequada para todos os anos a partir do 6º ano do Ensino Fundamental, podendo ser adaptada em parte ou no todo para os anos anteriores de ensino.

TEMPO ESTIMADO

Para cada atividade, sugere-se que sejam utilizadas 2 aulas de 60 minutos, sendo 1 para que os alunos realizem a atividade, organizem e analisem os resultados sob a orientação e intervenção do professor e 1 aula para considerações, intervenções, análise e comparação dos resultados obtidos pelos alunos. Nessa aula o professor deve alinhar os resultados com o referencial teórico, formalizando os conhecimentos que a prática possibilitou e trazendo outras situações para que os alunos possam realizar e analisar.

Entretanto, devido à característica de cada turma e dos recursos utilizados, pode-se acrescentar mais 1 aula caso o tempo não seja suficiente.

PREVISÃO DE MATERIAIS E RECURSOS

Os materiais necessários são:

- Lápis, caneta, borracha;

- Textos impressos sobre matriz energética, tipos de energias, consumo de energia, economia, bem como gráficos, tabelas e infográficos diversos;
- Quadro e marcadores de quadro de diversas cores (giz ou pincel);
- Computador com datashow;
- Laboratório de informática em que os computadores sejam equipados com acesso à internet;
- Imagens, vídeos e podcast com referencial teórico sobre o conteúdo;
- Smartphones com aplicativo Story telling Cubes.

DESENVOLVIMENTO

As 4 atividades dessa sequência didática estão nos Apêndices K a N.

O professor deve fazer, inicialmente, uma conversa com os alunos sobre o tema. Nessa conversa, o professor deve fazer uma sondagem diagnóstica sobre o conhecimento anterior dos alunos, em forma de *brain storm*. Também pode reunir esses conhecimentos prévios em forma de mapa conceitual.

AVALIAÇÃO

Avaliação deve ser realizada durante todo o processo, desde a execução da atividade, passando pela aula de análise e organização dos resultados até a aula de formalização e considerações finais.

A avaliação será feita pela observação, pela correção das perguntas feitas nas atividades, pela extrapolação dos alunos ao trazer seus conhecimentos e também pelas intervenções feitas pelo professor durante todas as aulas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília: MEC, 2000.

Centro Brasileiro de informação de Eficiência Energética. **Selo Procel**.

Disponível em:

<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?TeamID=%7B88A19AD9-04C6-43FC-BA2E-99B27EF54632%7D>. Acesso em: 21 Abr. 2019.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 48ª Reimpressão. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

NOGUEIRA, Nilbo Ribeiro. **Pedagogia dos Projetos**: Uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências. 7ª ed. São Paulo: Érica, 2007.

ZABALLA, Antoni: **A prática educativa**: como ensinar Porto Alegre, Artmed, 1998.

3.4 Números primos

CONTEXTO DE UTILIZAÇÃO

Na Matemática, a partir do 6º ano do ensino fundamental, os números primos são muito trabalhados, seja no aprofundamento de seu conceito, ou como ferramenta importante para desenvolver e trabalhar outros conceitos matemáticos.

Sem eles, outros conteúdos matemáticos podem ficar prejudicados, pois saber o que é e quais são os números primos facilita muito o trabalho com Mínimo Múltiplo Comum, Máximo Divisor Comum e adição de frações com denominadores diferentes e fatoração, por exemplo. Isso sem falar na sua aplicação em criptografia, que pode ser explorada em atividades pelos professores.

Além disso, os números primos têm sido um mistério e ao mesmo tempo um fascínio para muitos matemáticos ao longo dos anos:

- Euclides de Alexandria, em 300 A.C mostrou que existem infinitos números primos, Erastóstenes criou um crivo para obter números primos;
- Christian Goldbach em 1742 trocou correspondência com Leonard Euler propondo que provassem que todo número maior que 5 pode ser escrito através da soma de três números primos, ainda sem resposta essa é a Conjectura de Goldbach;
- Pierre Fermat em 1640 conjecturou uma fórmula para os chamados primos de Fermat que são da forma $F_n = 2^{2^n} + 1$, sendo que em 1732 Euler provou para $n = 5$ o número gerado não é primo;
- No século XVII, Marin Mersenne publicou uma lista de primos (2, 3, 5, 7, 13, 17, 19, 31, 67, 127, 257) que recebeu o nome de Primos de Mersenne e são da forma $M_n = 2^n - 1$, porém em 1536 Hudalricus Regius provou que $2^{11} - 1$ é um número composto.

Com a evolução da tecnologia e com as novas descobertas sobre eles este fascínio só tem aumentado. Em dezembro de 2018, um grupo que pesquisa os primos de Mersenne descobriu o 51º primo de Mersenne e pasmem, ele tem um milhão e quinhentos mil dígitos.

OBJETIVOS

Após a realização da sequência didática, tem-se a expectativa que os alunos sejam capazes de:

- Conceituar número primo;
- Identificar números primos;
- Utilizar diversos recursos para identificar números, entre eles critérios de divisibilidade e Crivo de Eratóstenes;
- Entender o contexto histórico e a evolução da matemática ao longo do tempo;
- Conhecer algumas aplicações sobre a utilização dos números primos.

A sequência didática tem como objetivos para o professor:

- Proporcionar atividades práticas que favoreçam o processo de ensino aprendizagem;
- Apresentar a matemática como ferramenta de resolução de problemas reais e mostrar como utilizá-la de forma adequada a cada situação problema apresentada;
- Utilizar a História da Matemática para que os alunos entendam, assim como toda ciência, a Matemática evoluiu e evolui com o tempo e que não é uma ciência pronta e acabada;
- Incentivar a leitura nas aulas de matemática;
- Propiciar uma abordagem diferenciada através de atividades que levem o aluno a ler, pesquisar, analisar, experimentar, investigar e estabelecer relações que impactam diretamente a vida dele.

CONTEÚDOS

Os conteúdos trabalhados são:

- História da Matemática;
- Números Primos;
- Critérios de divisibilidade e fatoração.

ANO

A sequência didática é adequada para todos os anos a partir do 6º ano do Ensino Fundamental que já tenham estudado critérios de divisibilidade, múltiplos e divisores de um número natural, podendo ser adaptada em parte ou

no todo para os demais anos de ensino do ensino médio, principalmente quando se estiver estudando adição e subtração de frações.

TEMPO ESTIMADO

O tempo de duração de cada atividade depende do desenvolvimento de cada turma e dos recursos oferecidos pela escola. Sugere-se que seja:

Atividade 1: 1 aula de 60 minutos;

Atividade 2: 1 aula de 60 minutos;

Atividade 3: 3 aulas de 60 minutos caso haja opção de passar o filme inteiro ou 2 aulas de 60 minutos caso haja opção de passar parte do filme;

Atividade 4: 1 aula de 60 minutos.

Caso o professor julgue necessário, pode ser acrescentada mais 1 aula para considerações gerais, esclarecimentos de dúvidas e fechamento do assunto.

Além disso, caso o professor opte por utilizar a apostila Iniciação à Aritmética da OBMEP para realização de atividades complementares ou avaliativas, o tempo deve ser acrescido de acordo com a necessidade e atividades escolhidas.

PREVISÃO DE MATERIAIS E RECURSOS

Os materiais necessários são:

- Lápis, caneta, borracha;
- Folhas impressas com textos e atividades;
- Quadro e marcadores de quadro de diversas cores (giz ou pincel);
- Computador com datashow;
- Laboratório de informática em que os computadores sejam equipados com internet,

- Imagens, vídeos com referencial teórico sobre o conteúdo;
- Calculadoras comuns, científicas e smartphones.

DESENVOLVIMENTO

As 4 atividades dessa sequência didática estão nos Apêndices O a R.

O desenvolvimento dessa sequência didática se dará em 6 aulas que levarão à construção do conhecimento gradativamente.

O professor, conhecendo o perfil de cada turma deve definir como será cada atividade, porém de forma geral os alunos devem se dividir em grupos

previamente escolhidos sendo que a quantidade de integrantes pode variar de acordo com o tamanho e característica da turma. Sugere-se que não tenha grupo com mais de 5 integrantes.

Ficará a cargo do professor como iniciará cada atividade, como por exemplo, se pede aos alunos para ler previamente o texto "A história dos números primos" ou se eles assistirão primeiramente ao vídeo "A música dos números primos".

AValiação

Avaliação deve ser realizada durante todo o processo, desde a execução da atividade, passando pela aula de análise e organização dos resultados até a aula de formalização e considerações finais.

A avaliação será feita pela observação, pela correção das perguntas feitas nas atividades, pela extrapolação dos alunos ao trazer seus conhecimentos e também pelas intervenções feitas pelo professor durante todas as aulas.

REFERÊNCIAS

ANDRINI, Álvaro. **Praticando a Matemática**. 4ª ed. Renovada. São Paulo: Editora Brasil, 2015. (6º ano)

BIANCHINI, Edwaldo. **Matemática Bianchini**. 8ª ed. São Paulo: Editora Moderna, 2016. (6º ano).

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC / SEF, 1998. 148 p.

DU SAUTOY, Marcus. **A música dos números primos: A história de um problema não resolvido na matemática**. Tradução: Diego Alfaro. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2007.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 48ª Reimpressão. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

IMENES, Luiz Márcio Pereira; LELLIS, Marcelo Cestari Terra. **Matemática Imenes e Lellis**. 2ª ed. São Paulo, Editora Moderna, 2012. (6º ano)

NOGUEIRA, Nilbo Ribeiro. **Pedagogia dos Projetos: Uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências**. 7ª ed. São Paulo: Érica, 2007.

PIRES, Celia Maria Carolino. **Currículo de matemática: da organização linear à ideia de rede**. São Paulo, FTD, 2000.

ZABALLA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre, Artmed, 1998.

3.5 Igualdade de gênero: conhecer para saber, conhecer para mudar. em busca de um mundo sustentável e resiliente

CONTEXTO DE UTILIZAÇÃO

Com o lema “Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, a agenda 2030 é um plano de ação proposto pela Organização das Nações Unidas, ONU, para ser seguido por todos os países membros e por aqueles que se identifiquem com a proposta, que tem 17 objetivos traçados que visam o desenvolvimento sustentável do planeta.

Não é a primeira vez que objetivos assim são traçados: a própria ONU, em 2000, propôs os 8 objetivos do Milênio para erradicar a fome e a pobreza. Os objetivos foram:

Figura 1: Os 8 objetivos do Milênio



Disponível em: <http://projovemjucurutu.blogspot.com/2011/09/os-8-objetivos-do-milenio.html>. Acesso em 06 Jul 2019.

Para monitorar os avanços e não avanços, desde o ano 2000, é divulgado o índice de Desenvolvimento Humano, o IDH.

Já os objetivos da agenda 2030 são 17:

Figura 2: Objetivos de desenvolvimento sustentável



Disponível em: <https://www.adcoesao.pt/content/agenda-2030-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em 06 Jul 2019.

O objetivo escolhido para desenvolver essa sequência didática foi o objetivo 5 que é a igualdade de gênero, porque dados do mundo inteiro e particularmente do Brasil, têm mostrado que é necessária uma evolução para melhora na situação das mulheres e meninas seja no tocante à discriminação, violência, relações nocivas, representatividade, acesso à saúde e trabalho.

As agressões físicas às mulheres pelo simples fato de serem mulheres crescem assustadoramente a cada dia. No mundo:

- A cada 2 segundos uma garota com menos de 18 anos é forçada a se casar;
- 15 milhões de adolescentes já sofreram abusos sexuais;
- 200 milhões de mulheres sofreram mutilação genital;
- A taxa de desemprego é mais alta entre as mulheres, os empregos de qualidade inferior e salários menores também são das mulheres.

No Brasil não é diferente:

- 503 mulheres sofrem agressão a cada hora;
- 40% das mulheres acima de 18 já sofreram algum tipo de assédio;

- A taxa de desemprego entre as mulheres é de 15%;
- Em geral, o rendimento médio de uma mulher é de 65% do rendimento do homem que exerce a mesma atividade;
- Somente 3,6% das mulheres ocupam cargos de gerente ou dirigente nas empresas brasileiras.

Diante desse cenário, que classifico como sombrio, faz-se necessário uma educação que discuta e reflita sobre esse tema para que possamos se não erradicar, pelo menos diminuir tais diferenças, que claramente acontecem simplesmente por causa do gênero.

A escola precisa e deve oferecer situações que permitam aos discentes, da mais tenra idade, identificar situações discriminatórias e violentas contra as mulheres.

A Matemática, através da leitura e interpretação de dados e informações contidas em gráficos, tabelas e textos, fornece ferramentas para que os discentes percebam diversos tipos de discriminação e possam refletir sobre o assunto, de forma que possam agir como cidadãos mais conscientes acerca do tema e lutar por uma melhor relação entre os gêneros.

OBJETIVOS

Após a realização da sequência didática, tem-se a expectativa que os alunos sejam capazes de:

- Entender que há desigualdade de gênero e que as mulheres são as mais prejudicadas;
- Reconhecer em quais situações e como acontece a desigualdade de gênero;
- Associar situações reais no seu entorno que são discriminatórias a partir da leitura dos textos fornecidos;
- Propor ações que diminuam a desigualdade de gênero;
- Levar o conhecimento adquirido a outras pessoas através dos recursos indicados pela atividade.

A sequência didática tem como objetivos para o professor:

- Proporcionar atividades práticas interdisciplinares que favoreçam o processo de ensino aprendizagem;

- Apresentar a matemática como ferramenta de leitura e interpretação de dados apresentados em gráficos, tabelas e textos;
- Educar para reconhecer situações que promovam uma cultura de discriminação contra meninas e mulheres;
- Educar para o respeito às diferenças, particularmente às de gênero;
- Promover uma reflexão do tema através dos mais diferentes recursos;
- Promover atitudes e ações baseadas no respeito e paz entre os gêneros;
- Propiciar uma abordagem diferenciada através de atividades que levem o aluno a analisar, experimentar, investigar e estabelecer relações que impactam diretamente a vida dele.

CONTEÚDO

Os conteúdos trabalhados são:

- Estatística;
- Agenda 2030;
- Objetivo 5: Igualdade de gênero;
- Leitura, interpretação e análise de gráficos, tabelas, textos.

ANO

A sequência didática é adequada para todos os anos a partir do 5º ano do Ensino Fundamental, podendo ser adaptada em parte ou no todo para os alunos dos anos anteriores.

TEMPO ESTIMADO

Sugere-se que o tempo estimado para cada atividade seja:

Atividade 1: 2 aulas horas;

Atividade 2: 1 aula hora;

Atividade 3: 2 horas aulas;

Atividade 4: 4 horas aulas;

Atividade 5: 3 horas aulas;

Atividade 6: 4 horas aulas.

O professor de acordo com a característica da turma, recursos disponíveis e andamento da atividade, deve definir se será necessário mais ou menos tempo que o sugerido.

PREVISÃO DE MATERIAIS E RECURSOS

Os materiais necessários são:

- Lápis, caneta, borracha;
- Folhas impressas com situação problema e textos de cada atividade;
- Quadro e marcadores de quadro de diversas cores (giz ou pincel);
- Computador com datashow;
- Laboratório de informática;
- Imagens, vídeos e podcast com referencial teórico sobre o conteúdo;

DESENVOLVIMENTO

As 6 atividades e os textos para o professor dessa sequência didática estão nos Apêndices S a W.

Para o desenvolvimento dessa Sequência didática foram elaboradas 6 atividades localizadas no apêndice. Cada atividade tem seu próprio roteiro que pode ser seguido na íntegra, em parte ou ainda adaptado conforme necessidade avaliada pelo professor.

Na atividade 4, iremos tratar da desigualdade de gênero. É importante que os alunos entendam o motivo da escolha desse objetivo. Assim professor, consulte os textos cujos links estão no apêndice W.

AValiação

Avaliação deve ser realizada durante todo o processo. O importante é ir dando um feedback sempre que necessário. Caso haja necessidade, o professor pode e deve interromper para fazer considerações que julgar necessário, pois a assunto Pé delicado e polêmico.

A avaliação será feita pela observação, pela correção das perguntas feitas durante as atividades, pela extrapolação dos alunos ao trazer seus conhecimentos e também pelas intervenções feitas pelo professor durante todas as aulas e pela correção dos trabalhos realizados pelos alunos.

REFERÊNCIAS

BRASIL: Nações Unidas no Brasil. **Os objetivos do desenvolvimento sustentável no Brasil**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em 03 Jul 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: MEC, 2000.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 48ª Reimpressão. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

BRASIL: Nações Unidas no Brasil. **Glossário de termos do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 5**: Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas. Disponível em: <http://www.onumulheres.org.br/wp-content/uploads/2017/05/Glossario-ODS-5.pdf>. Acesso em 03 Jul 2019.

NOGUEIRA, Nilbo Ribeiro. **Pedagogia dos Projetos**: Uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências. 7ª Ed. São Paulo: Érica, 2007.

BRASIL. ODM Brasil. **Objetivos de desenvolvimento do milênio**. Disponível em: <http://www.odmbrasil.gov.br/os-objetivos-de-desenvolvimento-do-milenio>. Acesso em 01 Jul 2019.

ZABALLA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar Porto Alegre, Artmed 1998.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante todo o curso de Especialização em Tecnologias Digitais e Educação 3.0 foram apresentadas diversas ferramentas tecnológicas que podem ser utilizadas por professores das diversas áreas de conhecimento. Algumas delas foram aplicadas nas sequências didáticas aqui apresentadas, mostrando que é possível aplicá-las e incorporá-las nas práticas pedagógicas dos professores, seja no processo de ensino seja no processo de aprendizagem.

Ao elaborar as sequências didáticas tive a oportunidade de ter uma visão mais ampla do que tinha anteriormente, e essa visão é do ponto de vista de quem cria, de quem aplica e de quem executa as atividades.

Ao percorrer todo o trajeto proposto pelo curso, o meu olhar sobre as tecnologias digitais ficou mais crítico e reflexivo. As tecnologias têm a capacidade de aproximar a sala de aula da realidade dos alunos fora da escola, porém não são a única solução para a educação. É necessário um grande investimento na formação dos professores para a utilização das tecnologias em sala de aula, nos currículos para contemplarem seu uso (a BNCC já contempla) e na infraestrutura física das escolas de modo que disponibilizem aos professores e alunos espaços para utilizarem as tecnologias em favor de educação de qualidade, criativa e reflexiva explorando todo o potencial dos atores envolvidos no processo de ensino/aprendizagem.

Assim, considero muito positivo o uso das tecnologias digitais em sala de aula assim como todo o trabalho realizado durante o curso que culmina com o presente portfólio.

REFERÊNCIAS

- ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de Filosofia**. 2ª ed. São Paulo: Mestre Jou, 1982.
- BARANAUSKAS, M.C.C., MARTINS, M.C., Valente, J.A. **Codesign de Redes Digitais: Tecnologia e Educação a serviço da inclusão social**. Porto Alegre: Ed. Penso, 2013, p.15.
- BORBA, Marcelo Borba; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e educação matemática**. 5ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.
- GEWEHR, Diógenes. **Tecnologias digitais de informação e comunicação (tdics) na escola e em ambientes não escolares**. Disponível em: <https://m.univates.br/bdu/bitstream/10737/1576/1/2016DiogenesGewehr.pdf> . Acesso em: 10 Jan. 2019.
- IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 7ª ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- KENSKI, Vani. Novas tecnologias: **O redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente**. Revista Brasileira de Educação, n. 8, p. 58-71, 1998.
- MISKULIN, Rosana Giaretta Squerra et al. **Identificação e Análise das Dimensões que Permeiam a Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Aulas de Matemática no Contexto da Formação de Professores**. Bolema: Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, v. 19, n. 26, p. 103-123, 2006.
- MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem Significativa Crítica**. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>. Acesso em: 13 Jan. 2019.
- SANT'ANA, Claudinei de Camargo, AMARAL, Rúbia Barcelos; BORBA, Marcelo de Carvalho. **O uso de softwares na prática profissional do professor de matemática**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n3/03.pdf>. Acesso em: 14 Jan. 2019.
- SILVA, Ana Cristina Barbosa da. **Softwares Educativos: Critérios de Avaliação a partir dos Discursos da Interface, da Esfera Comunicativa e do Objeto de Ensino**. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/12987>. Acesso em: 22 Jun. 2016.
- TAJRA, S. F. **Internet na educação: o professor na Era Digital**. São Paulo: Érica, 2002.

APÊNDICE A – Atividade 1 – Qual a melhor opção de compra?¹

O smartphone que Paula quer comprar custa R\$ 1.200,00 e a loja que em que ela vai comprá-lo oferece duas opções de pagamento:

1 - À vista com 4% de desconto ou;

2 - Até 18 vezes, sem juros, no cartão de crédito.

Após analisar as informações, responda as questões a seguir:

A) Qual o valor que Paula pagará se comprar o aparelho à vista?

B) Paula efetuará o pagamento no cartão de crédito de seu pai. Determine a o valor da prestação se ela pagar em 6, 10 e 18 meses respectivamente.

C) O pai de Paula abriu uma poupança com R\$ 1.200,00 e resolveu comprar o celular em 18 parcelas no seu cartão no mesmo dia que abriu a poupança. No vencimento ele saca o dinheiro referente à prestação e paga a parcela. Sabendo que a poupança paga uma taxa de juros de 0,5% ao mês, faça o que se pede:

C.1 – Com auxílio de uma calculadora preencha o quadro a seguir:

¹ Todas as atividades propostas nessa sequência didática são de autoria de Fábio Aparecido Simão.

Quadro 1: Evolução da Poupança

MÊS	SALDO INICIAL	JUROS (0,5% a.m)	SALDO + JUROS	SAQUE	SALDO FINAL
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

C.2 Analisando o saldo da poupança e os juros pagos determine qual a melhor opção de compra: 1, 2 ou a proposta pelo pai de Paula. Justifique sua escolha.

APÊNDICE B – Atividade 2 – Cartão de crédito – Conhecendo um grande vilão - Parte 1

<p>Enquanto lemos uma revista ou um jornal eles estão lá. Quando acessamos uma página da internet eles estão. Na televisão entre um programa e outro eles estão lá. E não para por aí: em banners, cartazes e outdoors também.</p> <p>Estamos falando dos anúncios de compras parceladas. E são insistentes, incisivos, tentadores e convincentes. Não dão muito tempo para pensarmos: só hoje; 70% de desconto; a prestação que cabe no seu bolso são alguns dos exemplos que nos seduzem.</p>	<p>Pesquisas têm mostrado que os brasileiros têm se endividado cada vez mais e um dos principais fatores é a facilidade do crédito. Nunca foi tão fácil comprar a prazo. As lojas facilitam o pagamento em 10, 20, até 48 meses ou mais parcelas, seja no cartão de crédito ou através de financiamento bancário.</p> <p>Quando o cliente nota, já está endividado e por um período grande. Aí vê a dívida crescer a passos galopantes.</p> <p>Mas por que a dívida cresce tão rapidamente? E como evitar cair nessa armadilha?</p>
---	---

Situação Problema 1: Fábio deve R\$1.000,00 no cartão e não tem dinheiro para quitar a dívida. Resolve então não fazer mais nenhuma compra e não pagar nada. Sabendo que a taxa de financiamento do rotativo do cartão de crédito é de 16% ao mês, responda: (use uma calculadora para efetuar os cálculos)

- 1 – Qual o valor da dívida após o 1º mês? E após o 2º mês?
- 2 – Escreva uma fórmula que calcule o valor da dívida de Fábio após n meses.
- 3 – Após 1 ano, qual o valor a dívida de Fábio? E o total de juros?

Situação Problema 2: Fábio deve R\$1.000,00 no cartão e não tem dinheiro para quitar totalmente a dívida. Resolve então não fazer mais nenhuma compra e pagar o valor mínimo da fatura todo mês.

Sabendo que o valor mínimo a ser pago é 10% da fatura e que a taxa de financiamento é de 16% ao mês, responda o que se pede.

1 – Qual o valor da dívida de Fábio após o 1º pagamento? E após o 2º?

2 – Escreva a fórmula que calcula o valor da dívida de Fábio após n pagamentos.

3 – Do ponto de vista matemático, é possível Fábio quitar a dívida? Justifique sua resposta.

4 – Preencha o quadro a seguir e compare as informações dela com as respostas dadas acima

Quadro 2: Evolução da dívida – Situação Problema 2

MÊS	SALDO INICIAL	PAGAMENTO MÍNIMO 10%	SALDO APÓS PAGAMENTO	JUROS 16%	SALDO FINAL
1	1 000,00	100,00	900,00	144,00	1 044,00
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

5 – Qual o total pago por Fábio após o 12º pagamento?

6 – Assista ao vídeo no link <https://www12.senado.leg.br/noticias/videos/2018/04/por-que-os-juros-dos-cartoes-de-creditos-sao-tao-altos> e fique por dentro dos motivos pelos quais os juros do cartão de crédito são tão altos.

APÊNDICE C – Atividade 2 – Cartão de crédito – Conhecendo um grande vilão - Parte 2

Como você deve ter visto na situação problema 2, quem paga só o mínimo do cartão crédito não consegue quitar a dívida e ao contrário vê a dívida só aumentando mesmo efetuando pagamentos mensais.

Para corrigir essa situação o governo realizou uma mudança na forma de financiamento através do pagamento mínimo. Leia sobre isso no link <https://politica.estadao.com.br/blogs/advogado-de-defesa/fatura-de-cartao-de-credito-tera-pagamento-minimo-de-15/>

A mudança nas regras visa equilibrar a balança e dar condições dos clientes efetivamente pagar suas dívidas.

1 – Explique como a mudança proposta pelo governo favorece os usuários de cartão de crédito.

Situação Problema 3: Fábio deve R\$1.000,00 no cartão e não tem dinheiro para quitar totalmente a dívida. Resolve então não fazer mais nenhuma compra e pagar o valor mínimo da fatura todo mês.

Sabendo que o valor mínimo a ser pago é 20% da fatura e que a taxa de financiamento é de 16% ao mês, responda o que se pede.

2– Qual o valor da dívida de Fábio após o 1º pagamento? E após o 2º?

3 – Escreva a fórmula que calcula o valor da dívida de Fábio após n pagamentos.

4 – Preencha o quadro a seguir e em seguida compare-a com a tabela da situação problema 2 e mostre em valores o que mudou na situação final em ambas as situações bem como o total de juros pagos em ambas as situações.

Quadro 3: Evolução da dívida – Situação Problema 3

MÊS	SALDO INICIAL	PAGAMENTO MÍNIMO 20%	SALDO APÓS PAGAMENTO	JUROS 16%	SALDO FINAL
1	1 000,00	200,00	800,00	128,00	928,00
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

5 – Qual o total pago por Fábio após o 12º pagamento?

Para saber mais:

<https://g1.globo.com/economia/noticia/governo-limita-juros-do-rotativo-do-cartao-e-acaba-com-pagamento-minimo-de-15-da-fatura.ghtml>

APÊNDICE D – Atividade 3 – Compra parcelada – Prestações a perder de vista

Uma modalidade que caiu no gosto dos brasileiros é o financiamento de bens e serviços. Atualmente podemos financiar de tudo: móveis para casa, carros, imóveis e até a faculdade. Tais facilidades também têm seus perigos. Um deles é a famosa prestação que cabe seu bolso: quanto menor a prestação mais juros você pagará. Outro é a prestação a perder de vista: quanto maior o número de prestações mais juros você pagará.

As altas taxas de juros praticadas no país e o desconhecimento, por parte da população, da metodologia usada para o cálculo da prestação são outros fatores que podem tornar o financiamento de um bem / serviço de alegria à ruína financeira num piscar de olhos.

A fórmula para se calcular o valor de uma prestação é $PMT = \frac{PV}{\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}}$,

sendo PMT o valor da prestação, PV o valor a ser financiado, n o tempo de financiamento e i a taxa de juros.

Para saber mais: leias os textos a seguir:

<https://www.proteste.org.br/dinheiro/emprestimo-consorcio-e-financiamento/noticia/saiba-como-funciona-a-amortizacao-de-um-financiamento>,

<https://ww3.itaubr.com.br/imobline/pre/pdf/calculoprestacao.pdf>

1 – Após ler os textos indicados, escreva um pequeno texto com suas palavras explicando o que é um financiamento e como funciona a amortização de uma dívida.

2 – Situação Problema 1: Antônia comprou um celular no valor de R\$ 2.800,00 e pagará em 6 parcelas sem entrada com taxa de juros de 3% ao mês.

A) Utilize a fórmula dada e determine o valor da prestação.

B) Qual o total de juros pagos por Antônia?

C) Preencha o quadro a seguir

Quadro 4: Evolução da dívida Situação problema 1

MÊS	SALDO INICIAL	PRESTAÇÃO	JUROS 3%	AMORTIZAÇÃO	SALDO FINAL
0	2 800,00	0,00	0,00	0,00	2 800,00
1	2 800,00				
2					
3					
4					
5					
6					

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

D) Utilize o link a seguir para calcular a prestação e compare com o valor calculado no item A. <https://www.calculen.net/financeiro/juros-financiamento-calculadora/>. Outro link interessante é o simulador da calculadora financeira HP 12c: <https://epxx.co/ctb/hp12c-platinum.html>

Situação 2: Antônia comprou um celular no valor de R\$ 2.800,00 e pagará em 12 parcelas sem entrada com taxa de juros de 3% ao mês. Calcule o valor da prestação e preencha a tabela a seguir.

- A) Você acha que dobrando o prazo, o valor da prestação dobrará?
- B) Utilizando o link da calculadora on-line, determine o valor da prestação.
- C) Qual a diferença de juros pagos por Antônia nas duas situações?
- D) Comparando os juros nas primeiras e nas últimas prestações, o que acontece com seu valor? Por quê?
- E) Preencha o quadro a seguir

Quadro 5: Evolução da dívida Situação Problema 2

MÊS	SALDO INICIAL	PRESTAÇÃO	JUROS 3%	AMORTIZAÇÃO	SALDO FINAL
0	2 800,00	0,00	0,00	0,00	2 800,00
1	2 80,00				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

APÊNDICE E – Atividade 4 – Investindo no futuro

Um dos principais produtos de investimento dos brasileiros é caderneta de poupança.

A taxa de juros da caderneta de poupança é 70% da Taxa Selic adicionada da Taxa de Referência – TR. Nesse mês de outubro a Selic é de 6,50% ao ano e a TR é 0,0%. Assim, o rendimento da poupança é de 4,55% ao ano.

Situação problema 1: Matheus tem R\$ 10 000,00 e pretende investir por 18 anos esse dinheiro para ajudar pagar a faculdade de seu filho, que hoje tem 2 anos. O gerente de seu banco indicou duas opções de investimento: Caderneta de poupança que remunera 4,55% ao ano ou Tesouro direto que remunera 0,71% ao mês e cobra 1% do montante a título de taxa de administração e 20% de imposto de renda.

Sabendo que a fórmula de cálculo para montante futuro é dada por $FV = PV(1+i)^N$, onde FV é o montante, PV é o valor investido, i é a taxa de investimento e N é o período de investimento, determine qual é o melhor investimento para Matheus.

É muito comum as pessoas acharem que é necessária uma grande quantia de dinheiro para investir, o que não é verdade. É possível investir a partir de R\$ 30,00. Outra possibilidade é fazer um pequeno investimento inicial e depositar mensalmente quantias menores para depois resgatar o montante todo ou ainda depositar pequenas quantias mensais.

Situação Problema 2: Isabela tem R\$ 1.000,00 para iniciar um investimento e depois de 30 em 30 dias fará um depósito de R\$ 100,00 durante 2 anos. Utilize simulador <https://www.easynvest.com.br/simule.html> para saber quanto e qual o melhor investimento para Isabela. (escreva o investimento e qual o montante final de cada um deles).

Para entender a evolução do dinheiro ao longo do tempo, proposta na situação problema 2, preencha o quadro a seguir que se refere ao investimento da poupança sabendo que a taxa de investimento é de 0,37% ao mês (taxa mensal equivalente a 4,55% ao ano) por um período de 24 meses.

Quadro 6: Evolução da poupança Situação Problema 2

MÊS	SALDO INICIAL	DEPÓSITO	JUROS 0,37%	SALDO FINAL
0	1000,00	0,00	3,70	1003,70
1	1003,70	100,00	4,08	
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

APÊNDICE F – Atividade 5 – Elaborando uma planilha de investimento

Como já devem ter percebido, os cálculos envolvendo matemática financeira são muito grandes e complicados de serem efetuados sem uma calculadora financeira. Além disso, o valor dado por essas calculadoras não nos mostra o cenário completo sobre o investimento. Uma solução seria o preenchimento de tabelas, porém para períodos grandes esse preenchimento também é trabalhoso.

Uma solução é a utilização de planilhas eletrônicas que, a partir das informações iniciais calcula automaticamente todas as informações rapidamente.

Nessa atividade você deve construir uma planilha que calcule o montante de investimento e também a evolução ao longo do tempo.

O quadro a seguir mostra as operações matemáticas que devem ser feitas para obter os resultados corretos.

Quadro 7: Evolução Geral do Investimento

PERÍODO	SALDO INICIAL	DEPÓSITO	JUROS	SALDO FINAL
0	SI_0	0,00	$J_0 = SI_0 \cdot i$	$SF_0 = SI_0 + J_0$
1	$SI_1 = SF_0$	DP_1	$J_1 = (SI_1 + DP_1) \cdot i$	$SF_1 = SI_1 + D_1 + J_1$
2	$SI_2 = SF_1$	DP_2	$J_2 = (SI_2 + DP_2) \cdot i$	$SF_2 = SI_2 + D_2 + J_2$
....
N	$SI_n = SF_{n-1}$	DP_n	$J_n = (SI_n + DP_n) \cdot i$	$SF_n = SI_n + D_n + J_n$

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Como a planilha eletrônica efetua todos os cálculos automatizados, uma vez funcionando corretamente, a planilha criada fará qualquer simulação. Como referência, a situação problema inicial será calcular o investimento de um depósito inicial de R\$ 5.000,00 com depósitos mensais de R\$ 200,00 de 30 em 30 dias com uma taxa de juros de 1% ao mês durante 12 meses.

Passo 1: Abra uma planilha eletrônica e crie uma planilha igualzinha à planilha a seguir:

Figura 3: Planilha Evolução do Investimento Futuro

EVOLUÇÃO DO INVESTIMENTO FUTURO				
DEPÓSITO INICIAL	DEPÓSITO MENSAL	TAXA DE JUROS	TEMPO	
5000,00	200,00	1%	12	
PERÍODO	SALDO INICIAL	DEPÓSITO	JUROS	SALDO FINAL
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Passo 2: Digite na célula E10 o que está entre parênteses (=E7) e observe o que acontece. Já na célula F10 digite (0,00).

Passo 3: Para as demais células devem ser digitados os cálculos apresentados no quadro 1. Dica: Sempre que houver um cálculo a ser realizado numa célula é necessário digitar =. Em seguida digita-se o cálculo. Exemplo; = B7 + H10. Esse comando soma os conteúdos das células B7 e H10, exibindo o resultado.

Observação: Após efetuar todos os cálculos, a planilha criada deverá apresentar os resultados idênticos à da planilha a seguir. Porém eles devem ser calculados e não copiados, pois em caso de mudança de alguma variável a planilha deve fazer todos os cálculos corretamente automaticamente.

Figura 4: Planilha Evolução do Investimento Futuro – Preenchida

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1										
2										
3				EVOLUÇÃO DO INVESTIMENTO FUTURO						
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

DEPÓSITO INICIAL	DEPÓSITO MENSAL	TAXA DE JUROS	TEMPO
5000,00	200,00	1%	12

PERÍODO	SALDO INICIAL	DEPÓSITO	JUROS	SALDO FINAL
0	5000,00	0,00	50,00	5050,00
1	5050,00	200,00	52,50	5302,50
2	5302,50	200,00	55,03	5557,53
3	5557,53	200,00	57,58	5815,10
4	5815,10	200,00	60,15	6075,25
5	6075,25	200,00	62,75	6338,00
6	6338,00	200,00	65,38	6603,38
7	6603,38	200,00	68,03	6871,42
8	6871,42	200,00	70,71	7142,13
9	7142,13	200,00	73,42	7415,55
10	7415,55	200,00	76,16	7691,71
11	7691,71	200,00	78,92	7970,63
12	7970,63	200,00	81,71	8252,33

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

APÊNDICE G – Atividade 6 – Elaborando uma planilha de financiamento

Nessa atividade você deve construir uma planilha que calcule o valor de uma prestação de um financiamento e também a evolução ao longo do tempo calculado no Sistema Francês de Amortização – SFA. Vamos conhecer o SFA primeiro.

SISTEMA FRANCÊS DE AMORTIZAÇÃO – SFA

Este sistema consiste no pagamento de empréstimos/ financiamentos com prestações iguais, imediatas e com periodicidade constante. É o sistema de amortização mais utilizado pelas instituições financeiras e pelo comércio em geral.

Principais características:

- A prestação é constante durante todo o período de financiamento.
- A parcela de amortização é crescente
- Os juros são decrescentes

Seja o empréstimo PV, feito à taxa i para ser pago em n prestações PMT, as prestações PMT são calculadas como os termos de uma renda postecipada cujo valor presente é PV. Assim temos:

$$PMT = \frac{PV}{\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}} \quad 2$$

O quadro a seguir mostra as operações matemáticas que devem ser feitas para obter os resultados corretos.

² Na atividade 3 já foi utilizada essa fórmula. Nessa atividade a prestação pode ser calculada usando uma das calculadoras on-line também utilizadas na atividade 3.

Quadro 8: Evolução Geral do Financiamento – SFA

PERÍODO	PRESTAÇÃO	JUROS	AMORTIZAÇÃO	SALDO DEVEDOR
0	0,00	0,00	0,00	$SD_0 = PV$
1	PMT	$J_1 = SD_0 \cdot i$	$A_1 = PMT - J_1$	$SD_1 = SD_0 - A_1$
2	PMT	$J_2 = SD_1 \cdot i$	$A_2 = PMT - J_2$	$SD_2 = SD_1 - A_2$
...
N	PMT	$J_n = SD_{n-1} \cdot i$	$A_n = PMT - J_n$	$SD_n = SD_{n-1} - A_n$

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Como a planilha eletrônica efetua todos os cálculos automatizados, uma vez funcionando corretamente, a planilha criada fará qualquer simulação. Como referência, a situação problema inicial será calcular o financiamento de um carro usado que custa R\$ 25.000,00 e foi financiado com uma taxa de juros de 3% ao mês durante 18 meses.

Passo 1: Abra uma planilha eletrônica e crie uma planilha igualzinha à planilha a seguir:

Figura 5: Planilha Evolução do Financiamento – SFA

	A	B	C	D	E	F
2	25.000,00	3,00%	18	1.817,72		
3						
4	PERÍODOS	VALOR PRESTAÇÃO	VALOR JUROS	VALOR AMORTIZAÇÃO	SALDO DEVEDOR	
5						
6	0					
7	1					
8	2					
9	3					
10	4					
11	5					
12	6					
13	7					
14	8					
15	9					
16	10					
17	11					
18	12					
19	13					
20	14					
21	15					
22	16					
23	17					
24	18					
25						

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Passo 2: Digite na célula B6 o que está entre parênteses (=D2) e observe o que acontece. Já nas células C6 e D digite (0,00).

Passo 3: Para as demais células devem ser digitados os cálculos apresentados no quadro 1. Dica: Sempre que houver um cálculo a ser realizado numa célula é necessário digitar =. Em seguida digita-se o cálculo. Exemplo; = B7 + H10. Esse comando soma os conteúdos das células B7 e H10, exibindo o resultado.

Observação: Após efetuar todos os cálculos, a planilha criada deverá apresentar os resultados idênticos à da planilha a seguir. Porém eles devem ser calculados e não copiados, pois em caso de mudança de alguma variável a planilha deve fazer todos os cálculos corretamente automaticamente.

Figura 6: Planilha Evolução do Financiamento – SFA preenchida

	A	B	C	D	E
1	PV	TAXA	N	PMT	
2	25.000,00	3,00%	18	1.817,72	
3					
4	PERÍODOS	VALOR PRESTAÇÃO	VALOR JUROS	VALOR AMORTIZAÇÃO	SALDO DEVEDOR
5					
6	0	0,00	0,00	0,00	25.000,00
7	1	1.817,72	750,00	1.067,72	23.932,28
8	2	1.817,72	717,97	1.099,75	22.832,53
9	3	1.817,72	684,98	1.132,74	21.699,79
10	4	1.817,72	650,99	1.166,72	20.533,07
11	5	1.817,72	615,99	1.201,73	19.331,34
12	6	1.817,72	579,94	1.237,78	18.093,57
13	7	1.817,72	542,81	1.274,91	16.818,66
14	8	1.817,72	504,56	1.313,16	15.505,50
15	9	1.817,72	465,16	1.352,55	14.152,95
16	10	1.817,72	424,59	1.393,13	12.759,82
17	11	1.817,72	382,79	1.434,92	11.324,89
18	12	1.817,72	339,75	1.477,97	9.846,92
19	13	1.817,72	295,41	1.522,31	8.324,61
20	14	1.817,72	249,74	1.567,98	6.756,63
21	15	1.817,72	202,70	1.615,02	5.141,62
22	16	1.817,72	154,25	1.663,47	3.478,15
23	17	1.817,72	104,34	1.713,37	1.764,77
24	18	1.817,72	52,94	1.764,77	0,00

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

APÊNDICE H – Respostas para o professor

Atividade1 – Qual a melhor opção de compra?

O smartphone que Paula quer comprar custa R\$ 1.200,00 e a loja que em que ela vai comprá-lo oferece duas opções de pagamento:

- 1 - A vista com 4% de desconto ou;
- 2 - Até 18 vezes, sem juros, no cartão de crédito.

Após analisar as informações, responda as questões a seguir:

A) Qual o valor que Paula pagará se comprar o aparelho à vista?

$$\text{Valor à vista: } 1200 \cdot 0,96 = R\$1152,00$$

B) Paula efetuará o pagamento no cartão de crédito de seu pai. Determine a o valor da prestação se ela pagar em 6, 10 e 18 meses respectivamente.

$$\text{Em 6 meses: } \frac{1200}{6} = R\$200,00 ; \text{ Em 10 meses: } \frac{1200}{10} = R\$120,00,$$

$$\text{Em 18 meses: } \frac{1200}{18} = R\$66,67$$

C) O pai de Paula abriu uma poupança com R\$ 1.200,00 e resolveu comprar o celular em 18 parcelas no seu cartão no mesmo dia que efetuou abriu a poupança. No vencimento ele saca o dinheiro referente à prestação e paga a parcela. Sabendo que a poupança paga uma taxa de juros de 0,5% ao mês, faça o que se pede:

C.1 – Com auxílio de uma calculadora preencha o quadro a seguir

Figura 7: Quadro 1 Evolução da Poupança – preenchido

MÊS	SALDO INICIAL	JUROS (0,5% a.m)	SALDO + JUROS	SAQUE	SALDO FINAL
1	1.200,00	6,00	1.206,00	66,67	1.139,33
2	1.139,33	5,70	1.145,03	66,67	1.078,36
3	1.078,36	5,39	1.083,76	66,67	1.017,09
4	1.017,09	5,09	1.022,17	66,67	955,51
5	955,51	4,78	960,28	66,67	893,62
6	893,62	4,47	898,09	66,67	831,42
7	831,42	4,16	835,58	66,67	768,91
8	768,91	3,84	772,75	66,67	706,09
9	706,09	3,53	709,62	66,67	642,95
10	642,95	3,21	646,17	66,67	579,50
11	579,50	2,90	582,40	66,67	515,73
12	515,73	2,58	518,31	66,67	451,64
13	451,64	2,26	453,90	66,67	387,23
14	387,23	1,94	389,17	66,67	322,50
15	322,50	1,61	324,12	66,67	257,45
16	257,45	1,29	258,74	66,67	192,07
17	192,07	0,96	193,03	66,67	126,36
18	126,36	0,63	127,00	66,67	60,33

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

C.2 Analisando o saldo da poupança e os juros pagos determine qual a melhor opção de compra: 1, 2 ou a proposta pelo pai de Paula. Justifique sua escolha.

A melhor opção de compra é a 3, pois na opção 1 o valor pago é R\$ 1.152,00, na opção 2 o valor pago é R\$ 2.000,00 e na opção 3 o valor pago é dado por: $2\ 000 - 60,33 = 1.139,67$, sendo R\$ 60,33 o saldo que ficou na conta poupança.

Atividade 2 – Cartão de crédito – Conhecendo um grande vilão - Parte 1

<p>Enquanto lemos uma revista ou um jornal eles estão lá. Quando acessamos uma página da internet eles estão. Na televisão entre um programa e outro eles estão lá. E não para por aí: em banners, cartazes e outdoors também.</p> <p>Estamos falando dos anúncios de compras parceladas. E são insistentes, incisivos, tentadores e convincentes. Não dão muito tempo para pensarmos: só hoje; 70% de desconto; a prestação que cabe no seu bolso são alguns dos exemplos que nos seduzem.</p>	<p>Pesquisas têm mostrado que os brasileiros têm se endividado cada vez mais e um dos principais fatores é a facilidade do crédito. Nunca foi tão fácil comprar a prazo. As lojas facilitam o pagamento em 10, 20, até 48 meses ou mais parcelas, seja no cartão de crédito ou através de financiamento bancário.</p> <p>Quando o cliente nota, já está endividado e por um período grande. Aí vê a dívida crescer a passos galopantes.</p> <p>Mas por que a dívida cresce tão rapidamente? E como evitar cair nessa armadilha?</p>
---	---

Situação Problema 1: Fábio deve R\$ 1.000,00 no cartão e não tem dinheiro para quitar a dívida. Resolve então não fazer mais nenhuma compra e não pagar nada. Sabendo que a taxa de financiamento do rotativo do cartão de crédito é de 16% ao mês, responda: (use uma calculadora para efetuar os cálculos)

1 – Qual o valor da dívida após o 1º mês? E após o 2º mês?

$$\text{Mês 1} = 1000 \cdot 1,16 = R\$1160,00 \quad \text{Mês 2} = 1160 \cdot 1,16 = R\$1345,60$$

2 – Escreva uma fórmula que calcule o valor da dívida de Fábio após n meses.

Professor avalie se sua turma tem conhecimento para responder essa questão. Do contrário retire-a.

$$\text{Mês 1} = 1000 \cdot 1,16 \quad \text{Mês 2} = 1160 \cdot 1,16 \rightarrow (1000 \cdot 1,16) \cdot 1,16 \rightarrow 1000 \cdot 1,16^2$$

$$\text{Mês 3} = (1000 \cdot 1,16^2) \cdot 1,16 \rightarrow 1000 \cdot 1,16^3 \quad \text{Assim no mês } n, \text{ temos:}$$

$$1000 \cdot 1,16^n$$

3 – Após 1 ano, qual o valor a dívida de Fábio? E o total de juros?

$$\text{Usando a fórmula deduzida acima, temos: } 1000 \cdot 1,16^{12} = R\$5936,03$$

Caso a questão 2 não tenha sido aplicado à turma, utilize a calculadora para chegar ao resultado acima. O juro é dado por: R\$ 5.936,03 – 1.000,00= R\$ 4.936,03.

Situação Problema 2: Fábio deve R\$ 1.000,00 no cartão e não tem dinheiro para quitar totalmente a dívida. Resolve então não fazer mais nenhuma compra e pagar o valor mínimo da fatura todo mês.

Sabendo que o valor mínimo a ser pago é 10% da fatura e que a taxa de financiamento é de 16% ao mês, responda o que se pede.

1 – Qual o valor da dívida de Fábio após o 1º pagamento? E após o 2º?

$$\text{Mês 1: } 1000(1-0,1)(1,16) = R\$1044,00,$$

$$\text{Mês 2 } 1044(1-0,1)(1,16) = R\$1089,94$$

2 – Escreva uma fórmula que calcule o valor da dívida de Fábio após n meses.

Professor avalie se sua turma tem conhecimento para responder essa questão. Do contrário retire-a.

$$\text{Mês 1: } 1000(1-0,1)(1,16)$$

$$\text{Mês 2: } 1000(1-0,1)(1,16)(1-0,1)(1,16) \rightarrow 1000(1-0,1)^2(1,16)^2$$

Assim, em n meses: $1000(1-0,1)^n(1,16)^n$. Aplicando propriedade das potências, temos:

$$1000(1-0,1)^n(1,16)^n \rightarrow 1000[(1-0,1)(1,16)]^n \rightarrow 1000[(0,9)(1,16)]^n \rightarrow 1000(1,044)^n$$

$$\text{A fórmula geral é } 1000(1,044)^n.$$

3 – Do ponto de vista matemático, é possível Fábio quitar a dívida? Justifique sua resposta.

Espera-se que o aluno perceba que a dívida está aumentando ao invés de diminuir. Assim, não é possível que Fábio quite sua dívida.

4 – Preencha o quadro a seguir e compare as informações dela com as respostas dadas acima.

Professor caso os seus alunos domínio bem a calculadora e seja possível o uso do laboratório de informática, essa tabela pode ser preenchida usando uma planilha eletrônica.

Figura 8: Quadro 2: Evolução da dívida – Situação Problema 2 preenchido

MÊS	SALDO INICIAL	PAGAMENTO MÍNIMO 10%	SALDO APÓS PAGAMENTO	JUROS 16%	SALDO FINAL
1	1000,00	100,00	900,00	144,00	1044,00
2	1044,00	104,40	939,60	150,34	1089,94
3	1089,94	108,99	980,94	156,95	1137,89
4	1137,89	113,79	1024,10	163,86	1187,96
5	1187,96	118,80	1069,16	171,07	1240,23
6	1240,23	124,02	1116,21	178,59	1294,80
7	1294,80	129,48	1165,32	186,45	1351,77
8	1351,77	135,18	1216,59	194,66	1411,25
9	1411,25	141,13	1270,13	203,22	1473,35
10	1473,35	147,33	1326,01	212,16	1538,17
11	1538,17	153,82	1384,36	221,50	1605,85
12	1605,85	160,59	1445,27	231,24	1676,51

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

5 – Qual o total pago por Fábio após o 12º pagamento?

O total de pago por Fábio é obtido somando todos os valores da coluna Pagamento Mínimo que é R\$ 1.537,52.

6 – Assista ao vídeo no link

<https://www12.senado.leg.br/noticias/videos/2018/04/por-que-os-juros-dos-cartoes-de-creditos-sao-tao-altos> e fique por dentro dos motivos pelos quais os juros do cartão de crédito são tão altos.

Atividade 2 – Cartão de crédito – Conhecendo um grande vilão – Parte 2

Como você deve ter visto na situação problema 2, quem paga só o mínimo do cartão crédito não consegue quitar a dívida e ao contrário vê a dívida só aumentando mesmo efetuando pagamentos mensais.

Para corrigir essa situação o governo realizou uma mudança na forma de financiamento através do pagamento mínimo. Leia sobre isso no link <https://politica.estadao.com.br/blogs/advogado-de-defesa/fatura-de-cartao-de-credito-tera-pagamento-minimo-de-15/>

A mudança nas regras visa equilibrar a balança e dar condições dos clientes efetivamente pagar suas dívidas.

1 – Explique como a mudança proposta pelo governo favorece os usuários de cartão de crédito.

Espera-se que o aluno perceba que com percentual do pagamento maior que o percentual de juros do rotativo, a dívida irá diminuir.

Situação Problema 3: Fábio deve R\$ 1000,00 no cartão e não tem dinheiro para quitar totalmente a dívida. Resolve então não fazer mais nenhuma compra e pagar o valor mínimo da fatura todo mês.

Sabendo que o valor mínimo a ser pago é 20% da fatura e que a taxa de financiamento é de 16% ao mês, responda o que se pede.

2– Qual o valor da dívida de Fábio após o 1º pagamento? E após o 2º?

$$\text{Mês 1: } 1000(1-0,2)(1,16) = R\$928,00$$

$$\text{Mês 2: } 928(1-0,2)(1,16) = R\$861,18$$

3 – Escreva a fórmula que calcula o valor da dívida de Fábio após n pagamentos.

Professor avalie se sua turma tem conhecimento para responder essa questão. Do contrário retire-a.

$$\text{Mês 1: } 1000(1-0,2)(1,16)$$

$$\text{Mês 2: } 1000(1-0,2)(1,16)(1-0,2)(1,16) \rightarrow 1000(1-0,2)^2(1,16)^2$$

Assim, em n meses: $1000(1-0,2)^n(1,16)^n$. Aplicando propriedade das potências, temos:

$$1000(1-0,2)^n(1,16)^n \rightarrow 1000[(1-0,2)(1,16)]^n \rightarrow 1000[(0,8)(1,16)]^n \rightarrow 1000(0,928)^n$$

A fórmula geral é $1000(0,928)^n$

4 – Preencha o quadro a seguir e em seguida compare-a com a tabela da situação problema 2 e mostre em valores o que mudou na situação final em ambas as situações bem como o total de juros pagos em ambas as situações.

Figura 9: Quadro 3: Evolução da dívida – Situação Problema 3 preenchido

MÊS	SALDO INICIAL	PAGAMENTO MÍNIMO 20%	SALDO APÓS PAGAMENTO	JUROS 16%	SALDO FINAL
1	1000,00	200,00	800,00	128,00	928,00
2	928,00	185,60	742,40	118,78	861,18
3	861,18	172,24	688,95	110,23	799,18
4	799,18	159,84	639,34	102,29	741,64
5	741,64	148,33	593,31	94,93	688,24
6	688,24	137,65	550,59	88,09	638,69
7	638,69	127,74	510,95	81,75	592,70
8	592,70	118,54	474,16	75,87	550,03
9	550,03	110,01	440,02	70,40	510,42
10	510,42	102,08	408,34	65,33	473,67
11	473,67	94,73	378,94	60,63	439,57
12	439,57	87,91	351,66	56,26	407,92

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Espera-se que os alunos percebam que o saldo final nessa situação é menor e que o total de juros pagos é maior, o que faz a dívida diminuir.

Situação anterior: Juros pagos R\$ 1.537,52. Saldo final anterior: R\$ 1.676,51

Situação atual: Juros pagos R\$ 1.644,66 Saldo final atual: R\$ 407,92

5 – Qual o total pago por Fábio após o 12º pagamento?

Esse valor é obtido somando todos os valores da coluna pagamento mínimo. O total é R\$ 1.644,66.

Professor, caso sua turma seja do 2º ou 3º ano do Ensino médio, você pode adicionar a seguinte pergunta: Em quanto tempo Fábio pagará sua dívida?

A resposta seria dada a partir da equação exponencial $1000(0,928)^n = 0$. Essa igualdade nunca ocorrerá matematicamente, porém é possível, com uma

calculadora, através de tentativa de acerto e erro, se aproximar da resposta. Outra possibilidade é usar uma planilha eletrônica para achar essa resposta.

Para exemplificar, para $n = 100$, temos: $1000(0,928)^{100} = R\$1,10$. Ou seja, em determinado período a dívida fica tão pequena que é possível quitá-la.

Vale salientar que em determinadas situações um modelo teórico não se aplica totalmente à realidade.

Atividade 3 – Compra parcelada – Prestações a perder de vista

Uma modalidade que caiu no gosto dos brasileiros é o financiamento de bens e serviços. Atualmente podemos financiar de tudo: móveis para casa, carros, imóveis e até a faculdade. Tais facilidades também têm seus perigos. Um deles é a famosa prestação que cabe seu bolso: quanto menor a prestação mais juros você pagará. Outro é a prestação a perder de vista: quanto maior o número de prestações mais juros você pagará.

As altas taxas de juros praticadas no país e o desconhecimento, por parte da população, da metodologia usada para o cálculo da prestação são outros fatores que podem tornar o financiamento de um bem / serviço de alegria à ruína financeira num piscar de olhos.

A fórmula para se calcular o valor de uma prestação é $PMT = \frac{PV}{\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}}$,

sendo PMT o valor da prestação, PV o valor a ser financiado, n o tempo de financiamento e i a taxa de juros.

Para saber mais: leias os textos a seguir:

<https://www.proteste.org.br/dinheiro/emprestimo-consorcio-e-financiamento/noticia/saiba-como-funciona-a-amortizacao-de-um-financiamento>

<https://ww3.itau.com.br/imobline/pre/pdf/calculoprestacao.pdf>

1 – Após ler os textos indicados, escreva um pequeno texto com suas palavras explicando o que é um financiamento e como funciona a amortização de uma dívida.

Espera-se que os alunos compreendam que uma prestação é composta por juros e amortização e quando paga-se uma prestação somente o valor referente à amortização é que é abatida do saldo devedor.

2 – Situação Problema 1: Antônia comprou um celular no valor de R\$ 2 800,00 e pagará em 6 parcelas sem entrada com taxa de juros de 3% ao mês.

A) Utilize a fórmula dada e determine o valor da prestação.

$$PMT = \frac{PV}{\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}} \rightarrow PMT = \frac{2800}{\frac{1-(1,03)^{-6}}{0,03}} \rightarrow PMT = \frac{2800}{1-0,83748426} \cdot 0,03$$

$$PMT = \frac{2800}{\frac{0,16251574}{0,03}} \rightarrow PMT = \frac{2800}{5,4179144}$$

$$PMT = 516,87$$

Professor comente com seus alunos a importância de arredondar os valores somente no final. Caso isso ocorra antes o resultado será muito diferente do esperado.

B) Qual o total de juros pagos por Antônia?

O total de juros é dado por: $6PMT - PV = 6(516,87) - 2800 = R\$ 301,22$

C) Preencha o quadro a seguir

Figura 10: Quadro 4: Evolução da dívida Situação problema 1 preenchido

MÊS	SALDO INICIAL	PRESTAÇÃO	JUROS 3%	AMORTIZAÇÃO	SALDO FINAL
0	2.800,00	0,00	0,00	0,00	2.800,00
1	2.800,00	516,87	84,00	432,87	2.367,13
2	2.367,13	516,87	71,01	445,86	1.921,27
3	1.921,27	516,87	57,64	459,23	1.462,03
4	1.462,03	516,87	43,86	473,01	989,02
5	989,02	516,87	29,67	487,20	501,82
6	501,82	516,87	15,05	501,82	0,00

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

D) Utilize o link a seguir para calcular a prestação e compare com o valor calculado no item A. <https://www.calcul.net/financeiro/juros-financiamento-calculadora/>. Outro link interessante é o simulador da calculadora financeira HP 12c: <https://epxx.co/ctb/hp12c-platinum.html>.

Situação 2: Antônia comprou um celular no valor de R\$ 2.800,00 e pagará em 12 parcelas sem entrada com taxa de juros de 3% ao mês. Calcule o valor da prestação e preencha a tabela a seguir.

A) Você acha que dobrando o prazo, o valor da prestação dobrará?

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno perceba que as grandezas não são diretamente proporcionais de forma que uma dobrando a outra não dobrará.

B) Utilizando o link da calculadora on-line, determine o valor da prestação.

$$PMT = R\$ 281,29$$

C) Qual a diferença de juros pagos por Antônia nas duas situações?

1ª situação: Juros de R\$ 301,22.

2ª situação: O total de juros é dado por:

$$12PMT - PV = 6(281,29) - 2800 = R\$ 575,48$$

A diferença é dada por: 575,48 - 301,22 = R\$ 274,26

D) Comparando os juros nas primeiras e nas últimas prestações, o que acontece com seu valor? Por quê?

Espera-se que o aluno perceba que os juros nas primeiras prestações são maiores que os juros nas últimas prestações. Isto acontece porque o saldo devedor nas primeiras prestações é maior que o saldo devedor nas últimas prestações.

Professor, caso queira mudar a ordem das perguntas D e E, faça, pois assim ao preencher o quadro isso fica mais visível.

E) Preencha o quadro a seguir

Figura 11: Quadro 5: Evolução da dívida Situação Problema 2 preenchido

MÊS	SALDO INICIAL	PRESTAÇÃO	JUROS 3%	AMORTIZAÇÃO	SALDO FINAL
0	2.800,00	0,00	0,00	0,00	2.800,00
1	2.800,00	281,29	84,00	197,29	2.602,71
2	2.602,71	281,29	78,08	203,21	2.399,49
3	2.399,49	281,29	71,98	209,31	2.190,18
4	2.190,18	281,29	65,71	215,59	1.974,60
5	1.974,60	281,29	59,24	222,06	1.752,54
6	1.752,54	281,29	52,58	228,72	1.523,82
7	1.523,82	281,29	45,71	235,58	1.288,24
8	1.288,24	281,29	38,65	242,65	1.045,60
9	1.045,60	281,29	31,37	249,93	795,67
10	795,67	281,29	23,87	257,42	538,25
11	538,25	281,29	16,15	265,15	273,10
12	273,10	281,29	8,19	273,10	0,00

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Atividade 4 – Investindo no futuro

Um dos principais produtos de investimento dos brasileiros é caderneta de poupança.

A taxa de juros da caderneta de poupança é 70% da Taxa Selic adicionada da Taxa de Referência – TR. Nesse mês de outubro a Selic é de 6,50% ao ano e a TR é 0,0%. Assim, o rendimento da poupança é de 4,55% ao ano.

Situação problema 1: Matheus tem R\$ 10.000,00 e pretende investir por 18 anos esse dinheiro para ajudar pagar a faculdade de seu filho, que hoje tem 2 anos. O gerente de seu banco indicou duas opções de investimento: Caderneta de poupança que remunera 4,55% ao ano ou Tesouro direto que remunera 0,71% ao mês e cobra 1% do montante a título de taxa de administração e 20% de imposto de renda.

Sabendo que a fórmula de cálculo para montante futuro é dada por $FV = PV(1+i)^N$, onde FV é o montante, PV é o valor investido, i é a taxa de investimento e N é o período de investimento, determine qual é o melhor investimento para Matheus.

Poupança:

$$FV = 10000(1,0455)^{18} \rightarrow FV = 10000(2,22757671) \rightarrow FV = R\$22275,77$$

Tesouro

direto:

$$FV = 10000(1,0071)^{216} \rightarrow FV = 10000(4,60978562) \rightarrow FV = R\$46097,86$$

Imposto de renda: $46097,85 \cdot 0,2 = R\$9219,57$ *Taxa de administração:*
 $46097,85 \cdot 0,01 = R\$460,98$

$$\text{Valor recebido} = 46.097,85 - 9.219,57 - 460,98 = R\$ 36.417,30$$

A melhor opção é o Tesouro direto.

É muito comum as pessoas acharem que é necessária uma grande quantia de dinheiro para investir, o que não é verdade. É possível investir a partir de R\$ 30,00. Outra possibilidade é fazer um pequeno investimento inicial e depositar mensalmente quantias menores para depois resgatar o montante todo ou ainda depositar pequenas quantias mensais.

Situação Problema 2: Isabela tem R\$ 1.000,00 para iniciar um investimento e depois de 30 em 30 dias fará um depósito de R\$ 100,00 durante

5 anos. Utilize simulador <https://www.easynvest.com.br/simule.html> para saber quanto e qual o melhor investimento para Isabela. (escreva o investimento e qual o montante final de cada um deles).

Tesouro Direto: Montante R\$ 3.743,27

Tesouro Selic: Montante R\$ 3.640,96

Tesouro IPCA+: Montante R\$ 3.689,35

CDB e LC: Montante R\$ 3.689,35

LCI e LCA: Montante R\$ 3.661,13

Professor se achar interessante, peça aos alunos que caracteriza cada um dos investimentos acima, comparando-os com a poupança.

Para entender a evolução do dinheiro ao longo do tempo, proposta na situação problema 2, preencha o quadro a seguir com as informações da situação problema 2 sabendo que a taxa de investimento é de 0,37% ao mês por um período de 12 meses.

Figura 12: Quadro 6: Evolução da poupança Situação Problema 2 preenchido

MÊS	SALDO INICIAL	DEPÓSITO	JUROS 0,37%	SALDO FINAL
0	1000,00	0,00	3,70	1003,70
1	1003,70	100,00	4,08	1107,78
2	1107,78	100,00	4,47	1212,25
3	1212,25	100,00	4,86	1317,11
4	1317,11	100,00	5,24	1422,35
5	1422,35	100,00	5,63	1527,98
6	1527,98	100,00	6,02	1634,01
7	1634,01	100,00	6,42	1740,42
8	1740,42	100,00	6,81	1847,23
9	1847,23	100,00	7,20	1954,44
10	1954,44	100,00	7,60	2062,04
11	2062,04	100,00	8,00	2170,04
12	2170,04	100,00	8,40	2278,44
13	2278,44	100,00	8,80	2387,24
14	2387,24	100,00	9,20	2496,44
15	2496,44	100,00	9,61	2606,05
16	2606,05	100,00	10,01	2716,06
17	2716,06	100,00	10,42	2826,48
18	2826,48	100,00	10,83	2937,31
19	2937,31	100,00	11,24	3048,55
20	3048,55	100,00	11,65	3160,19
21	3160,19	100,00	12,06	3272,26
22	3272,26	100,00	12,48	3384,73
23	3384,73	100,00	12,89	3497,63
24	3497,63	100,00	13,31	3610,94

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

APÊNDICE I – Atividade 1 – Múltiplos de 2 e 5.

Rodada 1

Abra o OA Labirinto da Tabuada e escolha os números 2 e 5.

Os alunos devem jogar normalmente e ir anotando no quadro a seguir os números marcados no jogo em cada coluna.

Quadro 9: Marcação múltiplos de 2 e 5 Atividade 1 Rodada 1

NÚMEROS CORRETOS	NÚMEROS ERRADOS

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Para o professor: A figura representa o único percurso correto, de forma que para o aluno vencer ele deve fazer o mesmo percurso. Os números em amarelo devem ser anotados na coluna de números corretos. Repare que à esquerda todas as estrelas estão na cor vermelha indicando que não foi cometido nenhum erro. Caso houvesse, a estrela ficaria cinza. São no máximo quatro erros, no quinto o jogador perde o jogo.

Figura 13: Jogo do Labirinto – Tabuada: resolvido



Fonte: Revista Nova Escola. Disponível em: <https://novaescola.org.br/arquivo/jogos/labirinto-tabuada/>. Acesso em 12 Ago 2019.

1 – Quais as características dos números corretos? E dos errados, se houver?

Para o professor: espera-se que os alunos percebam que os números corretos são terminados em algarismos pares e em algarismo 5, o único ímpar.

Se houver números errados, espera-se que os alunos percebam que eles terminam em algarismos diferentes de par e de cinco.

Uma forma de avaliar é estabelecer uma relação entre o número de erros e o total de acertos (16). Sugiro que 60% seja aceitável, sendo acima disso o desejável. Outra forma de avaliar seria analisando a quantidade de erros, sendo o desejável até 2.

Rodada 2

Abra o OA Tabuada e escolha os números 2 e 5.

Professor: Se achar necessário mostre aos alunos que os números apresentados nessa rodada 2 são diferentes dos números da rodada 1.

Jogue normalmente, anotando no quadro a seguir os números em cada coluna.

Quadro 10: Marcação múltiplos de 2 e 5 Atividade 1 Rodada 2

NÚMEROS CORRETOS	NÚMEROS ERRADOS

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Para o professor: Na figura a seguir o percurso foi realizado com erros (um deles foi 0 91).

Figura 14: Jogo do Labirinto – Tabuada 2 e 5 1ª rodada



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

1 – Quais as características dos números corretos? E dos errados, se houver?

Para o professor: espera-se que os alunos percebam que os números corretos são terminados em algarismos pares e em algarismo 5, o único ímpar.

Se houver números errados, espera-se que os alunos percebam que eles terminam em algarismos diferentes de par e de cinco.

2 – As características dos números corretos dessa rodada são as mesmas que da rodada anterior? Quais as características dos números corretos? E dos errados, se houver?

Para o professor: espera-se que os alunos percebam que as características se mantiveram as mesmas.

Nesse momento, professor, você deve fazer uma análise dos resultados obtidos pelos alunos e caso ache necessário, fazer uma intervenção explicando quais as características dos múltiplos de 2 e 5 e porque eles possuem essa característica.

Rodada 3

Abra o OA Tabuada e escolha os números 2 e 5.

Professor: Essa 3ª rodada serve como parâmetro de avaliação, uma vez que foram jogadas duas rodadas e se foi necessária uma intervenção. Também é possível medir a evolução do aluno ao fim dessas 3 rodadas.

Figura 15: Jogo do Labirinto – Tabuada 2 e 5 2ª rodada



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Jogue normalmente, anotando no quadro a seguir os números em cada coluna.

Quadro 11: Marcação múltiplos de 2 e 5 Atividade 1 Rodada 3

NÚMEROS CORRETOS	NÚMEROS ERRADOS

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

APÊNDICE J – Atividade 2 – Múltiplos de 2.

Rodada 1

Abra o OA Tabuada e escolha os números 2 e 4.

Jogue normalmente, anotando no quadro a seguir os números em cada coluna.

Quadro 12: Marcação múltiplos de 2 e 5 Atividade 2 Rodada 1

NÚMEROS CORRETOS	NÚMEROS ERRADOS

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

1 – Quais as características dos números corretos? E dos errados, se houver?

Para o professor: espera-se que os alunos percebam que os números corretos são terminados em algarismos pares.

Se houver números errados, espera-se que os alunos percebam que eles terminam em algarismos ímpares.

Rodada 2

Abra o OA Tabuada e escolha os números 2 e 6.

Jogue normalmente, anotando no quadro a seguir os números em cada coluna.

Quadro 13: Marcação múltiplos de 2 e 5 Atividade 2 Rodada 2

NÚMEROS CORRETOS	NÚMEROS ERRADOS

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

1 – Quais as características dos números corretos? E dos errados, se houver?

Para o professor: espera-se que os alunos percebam que os números corretos têm as mesmas características dos da rodada anterior.

2 – Analisando os números corretos dessa rodada, é possível caracterizar os números múltiplos de 2?

Para o professor: espera-se que os alunos percebam caracterizem como múltiplo de 2 todos os números pares.

3 – Na atividade 1 havia como resposta correta números terminados em 5. Esses números eram múltiplos de 2 ou de 5?

Para o professor: espera-se que respondam que são múltiplos de 5.

4 – É correto afirmar que múltiplos de 5 são todos o que terminam com 5?

Para o professor: Espera-se que os alunos percebam que essa afirmativa não é correta, do contrário oportunize a eles outra atividade com os números 4 e 5 ou 5 e 6, de forma que eles percebam que o número par correto que surja seja múltiplo do 5 e que termine em zero. Assim eles poderão caracterizar os múltiplos de 5 como terminados em 5 e 0.

APÊNDICE K – Atividade 1 – Leitura de textos

Após esse primeiro contato, o professor deve escolher quais textos, dentre os sugeridos a seguir, deve distribuir para os alunos lerem. (Se possível ler todos, podendo distribuir os alunos em grupos e cada grupo ler um texto e apresentar um resumo para toda a turma).

<http://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>

http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas_par1_cap2.pdf

<https://www.iped.com.br/materias/ambiental/vantagens-energias-renovaveis-meio-ambiente.html>

<https://www.solarvoltenergia.com.br/blog/saiba-quais-fontes-alternativas-de-energia-formam-a-matriz-brasileira/>

<http://www.turminha.mpf.mp.br/proteja-a-natureza/meio-ambiente/por-que-precisamos-de-energias-renovaveis-e-que-tipo-de-energias-sao-essas>

<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/fontes-renovaveis-energia.htm>

Após a leitura dos textos, deve ser feito um resumo das leituras. Uma sugestão é que esses resumos sejam usados nas atividades seguintes seja em forma de mapa conceitual, seja em forma de apresentação no PowToon ou no Prezi.

APÊNDICE L – Atividade 2 – Escrevendo uma Story Telling

Utilizando o aplicativo Story Telling, peça aos alunos para selecionarem a categoria energia com 6 dados e printar a tela e contar uma história sobre energia, economia e tipos de energia com base em seus conhecimentos anteriores e adquiridos com a leitura dos textos fornecidos pelo professor. Caso ache interessante, o professor pode pedir que a história seja construída em grupo.

Se realizada em grupos, pedir a cada grupo que leia sua história, se individual ouvir algumas histórias e se possível todas.

APÊNDICE M – Atividade 3 – A energia em minha casa

Nessa atividade o professor solicita aos alunos que investiguem quais tipos de equipamentos têm em casa. Se forem mais novos, se tem selo do Procel, se as lâmpadas são de led, ou brancas ou ainda incandescentes, se tem carro, se é a gasolina, a álcool, Flex ou a gás. Elaborar uma tabela e/ou gráfico com os resultados.

APÊNDICE N – Atividade 4 – Divulgando o que foi aprendido

Nessa atividade, os alunos em grupos devem elaborar uma apresentação do que foi aprendido sobre energia e as matrizes enérgicas. Essa apresentação deve ser elaborada no PowToon ou Prezi.

O objetivo da apresentação é mostrar a comunidade escolar o que foi trabalhado sobre o tema, bem como conscientizá-la sobre a importância do tema. O professor pode separar os grupos por subtemas como por exemplo, introdução à matriz energética, fontes renováveis, efeito estufa, como economizar, etc.

APÊNDICE O – Atividade 1 – A história dos números Primos

Após diagnosticar o que os alunos sabem sobre os números primos, os alunos devem ler o texto "Porque o nome "primos" para os números primos?", disponível em: <http://www.mat.ufrgs.br/~portosil/pqprimo.html>. Acesso em 02 de Jun de 2019³

Após a leitura do texto, separar os alunos em grupos de no máximo 4 alunos. Eles devem conversar sobre o texto e cada deve produzir um texto com as palavras do grupo explicando o que eles entenderam ser um número primo e sua denominação. Também deve constar nesse texto palavras desconhecidas dos alunos para que seu significado seja esclarecido posteriormente.

Ainda nessa aula, os alunos devem ler o texto "A história dos números primos", disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm98/icm12/Historia.htm>. Acesso em 02 de Jun de 2019. Após a leitura, o professor deve fazer um resumo do texto para os alunos, caracterizando a época, os povos e os matemáticos para que os alunos entendam perfeitamente como se deu essa evolução.

³ Caso a escola não tenha acesso à internet, reproduzir os textos e entregá-los impresso aos alunos.

APÊNDICE P – Atividade 2– Crivo de Eratóstenes

Nessa atividade, os alunos assistirão ao vídeo do YouTube do canal da Professora Ângela, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=H4nOTvsv1JM>. Acesso em 02 de Jun de 2019.⁴

Após o assistir o vídeo, cada aluno receberá o Crivo de Eratóstenes a seguir e deverá preenchê-lo. Em seguida escrever os números primos até 209.

Figura 16: Crivo de Eratóstenes 1 a 209

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76
77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114
115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133
134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152
153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171
172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

⁴ Caso a escola não tenha internet disponível, o professor deve baixar o vídeo e passar para seus alunos. Para isso, basta entrar no site <https://www.10convert.com/> e digitar o link do vídeo para o mesmo ser baixado no computador.

APÊNDICE Q – Atividade 3 – A música dos números primos

Nessa atividade, os alunos assistirão ao vídeo A música dos números primos (professor, assista o vídeo antes e decida se deve ser passado todo ou somente partes para seus alunos, bem como quais partes), disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=PTcUGrBI-3Q>. Acesso em 02 de Jun de 2019.⁵

Após os alunos assistirem o vídeo, explicar sobre a importância dos números primos e porque ainda hoje há muitos matemáticos tentando descobrir uma fórmula para gerar números primos.

Prática 1: Gerar os 15 primeiros números, com o auxílio de uma calculadora, utilizando o Polinômio de Euler $p(n) = n^2 - n + 41$.⁶

Perguntar aos alunos se todos os números gerados são primos?

Após resposta afirmativa, pedir para gerar o número com $n = 41$ e $n = 42$.

Observar que ambos os números gerados não são primos, de forma que o polinômio de Euler não funciona para alguns números. (explicar aos alunos o que é um contra exemplo).

Prática 2: Gerar os 15 primeiros números, com auxílio de uma calculadora, utilizando a fórmula dos primos de Mersenne $P_n = 2^n - 1$. (n é um número primo). Em seguida responder, quantos e quais números gerados são primos.

⁵ O tempo total de duração do vídeo é de 1h: 15m, de forma que o professor deve-se organizar para passá-lo de acordo com sua disponibilidade de tempo.

⁶ Para essa atividade é preciso uma lista de números primos até 1000.

APÊNDICE R – Atividade 4– A importância dos números primos

Essa atividade é para que os alunos saibam mais sobre a importância dos números primos e como são utilizados.

Ela se dará basicamente pela leitura dos textos a seguir:

<https://engenhariae.com.br/curiosidades/saiba-por-que-os-numeros-primos-sao-importantes-em-nossos-vidas>

<https://conhecimentocientifico.r7.com/numeros-primos/>

<https://super.abril.com.br/saude/numeros-primos-o-tesouro-da-matematica/>

APÊNDICE S – Atividade 1 – 8 Objetivos do Milênio e Agenda 2030⁷

1 – Pergunte aos alunos se já ouviram falar dos 8 objetivos do Milênio e da Agenda 2030. Em caso afirmativo, vá para 1A, se não, vá para 1C.

1A – Em caso afirmativo, anote quantos responderam sim para um dos tópicos.

1B – Anote também o que já ouviram falar. Se achar necessário, faça algumas considerações sobre os temas ou sobre o que os alunos falaram sobre os temas.

1C – Passe os seguintes vídeos para os alunos:

Vídeo 1:

https://www.youtube.com/watch?time_continue=15&v=K82P9dB4CII.

Vídeo 2: <https://www.youtube.com/watch?v=MKH97nZXRys>.

2 – Após assistir, aos vídeos, reúna os alunos em grupos e peça para que eles produzam um resumo comparativo, em forma de quadro, das informações que sabiam sobre os 8 objetivos do Milênio e a Agenda 2030. Com as informações de cada grupo, elabore um quadro resumo de toda sala.

3 – A partir das informações obtidas, faça ponderações sobre veracidade das informações eliminando qualquer dúvida e mito que tenha surgido no processo. Caso haja alguma informação incorreta, corrija-a e peça aos alunos que elaborem um infográfico com essas informações.⁸

4 – Faça uma tabulação sobre qual dos 8 objetivos do Milênio e dos 17 da Agenda 2030 cada aluno defenderia como o mais importante.

5 – Com os dados em mãos, solicite aos alunos que elaborem um gráfico e uma tabela utilizando uma planilha eletrônica.

6 – Crie uma página na Instagram e/ou Facebook e solicite aos alunos que publiquem o infográfico, o gráfico e a tabela nessas redes sociais.

⁷Professor, o objetivo dessa atividade é que os alunos conheçam os 8 Objetivos do Milênio e a Agenda 2030.

⁸ Para criar um infográfico pode ser usado o Canva no site www.Canva.com.

APÊNDICE T – Atividade 2 – Agenda 2030

1 – Peça aos alunos para fazerem uma leitura individual e silenciosa das páginas 1 e 2 do texto disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>. Faça a impressão das páginas e entregue a cada um dos alunos. Caso julgue ser necessário, em seguida faça uma leitura compartilhada em voz alta.

2 – Certifique se alguém observa que todos os princípios começam com a letra P, de planeta. Caso negativo conduza a conversa para que haja essa observação.

2A – Professor, o texto disponível em <http://www.academiapaulistadeletras.org.br/artigos.asp?materia=1158>. é para seu conhecimento. Se julgar importante e necessário reproduza-o para seus alunos.

3 – Pondere com seus alunos que a sustentabilidade do planeta não está só associada ao meio ambiente, mas sim a uma série de ações interligadas, os 5 Princípios.

4 – Separe a turma em 5 grupos e distribua para cada grupo um P. Solicite que cada grupo escreva 3 ações que eles consideram ligadas ao princípio recebido pelo grupo.

5 – Verifique a produção de cada grupo, faça correções, se necessário e peça que cada grupo apresente e explique cada ação para toda a turma.

6 – Publique as ações de cada no Instagram e/ou Facebook.

APÊNDICE U – Atividade 3 – 17 Objetivos da Agenda 2030

1 – Reúna os alunos nos mesmos 5 grupos da atividade 2. Peça aos alunos para fazerem uma leitura individual e silenciosa das páginas 18 a 38 do texto disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>. Faça a impressão das páginas e entregue a cada um dos alunos.

2 – Solicite que cada grupo associe cada ação apontada na atividade 2 a um ou mais objetivos que eles consideram ligados ao princípio recebido pelo grupo.

3 – Verifique a produção de cada grupo, faça correções, se necessário.

4 – Peça que cada grupo elabore um cartaz bem colorido que represente as ações e objetivos elencados pelo grupo. Para essa parte da atividade, os alunos podem desenhar ou o fazer colagem com imagens de revistas e jornais. (para isso o professor deve levar as revistas e jornais ou solicitar previamente que os alunos levem).

5 – Peça que cada grupo apresente seu cartaz para toda turma.

6 – Tire fotos e as publique no Instagram e/ou Facebook.

APÊNDICE V – Atividade 4 – Objetivo 5: Igualdade de Gênero

Após apresentar as justificativas para a escolha do objetivo 5 Igualdade de gênero, siga o seguinte roteiro:

1 – Peça aos alunos que façam a leitura silenciosa do objetivo 5, disponível em <https://nacoesunidas.org/pos2015/ods5/>.

2 – Peça que descrevam situações que eles acham que configuram desigualdade de gênero. Depois devem entregá-las, sem identificação, para que o professor faça uma prévia das situações. Pondere com a turma as situações validando-as ou não com justificativa para isso. Faça uma tabulação das situações mais frequentes.

3 – Peça que contem quantas alunas e alunos há na sala de aula. Se já souberem, calcule o percentual da participação de cada gênero. Se não, o professor deve fazer esse cálculo e mostrar para toda a turma. Seria interessante se pudessem fazer esse levantamento de cada turma da escola do mesmo ano e em seguida apresentar os dados por sala e para o ano.

4 – Com esses dados, pergunte quantos prefeitos da sua cidade, governadores do seu estado foram mulheres. Se possível, pesquise esses dados no site da câmara de vereadores, assembleia legislativa estadual, federal e senado, quantos dos atuais governadores são mulheres. Acesse no site <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-2020-censo4.html?=&t=series-historicas> e observe a população em razão do gênero no Brasil e por região. Apresente essas informações em percentuais.

5 – Peça aos alunos, após analisarem as informações, para refletirem se o extrato feminino é o mesmo nas situações apresentadas acima.

6 – De posse dessas informações, os alunos devem, com a orientação e ajuda do professor, elaborar um quizz⁹ sobre a igualdade de gênero para que os alunos de toda a escola respondam. Os alunos deverão publicar as informações obtidas nas etapas 3 e 4 e o resultado do quizz no Instagram e no Facebook.

⁹ Para realizar o quizz pode ser usado o GoConqr, disponível em <https://www.goconqr.com/pt-BR/>.

APÊNDICE W – Atividade 5 – Apresentando dados em tabelas e gráficos

1 – Imprima o infográfico disponível em <http://fjp.mg.gov.br/index.php/docman/direi-2018/899-emprego-e-rendamarco-2019/file>, projete-o para toda a turma e faça a leitura e interpretação para a toda a turma. Se preferir imprima uma cópia cada aluno e faça a análise, pedindo que eles anotem suas considerações no próprio gráfico.

2 – Faça o mesmo do item para os dados apresentados no gráfico e tabelas disponíveis em <http://fjpdados.fjp.mg.gov.br/Mulher/#dados>.

3 – Acesse a página <https://indicadoresods.ibge.gov.br/objetivo/objetivo?n=5>, e peça para os alunos analisarem as informações disponíveis, referentes aos subobjetivos 5.4.1, 5.5.1, 5.5.2 e 5.b.1.

4 – Em grupos, deverão responder às seguintes perguntas:

Existem mesmo diferenças por gênero nos itens analisados?

As diferenças por região são mais acentuadas em qual subobjetivo?

Há algum subobjetivo em que os dados das mulheres são melhores que os dados dos homens? Em qual?

5 – Juntamente com os alunos explore todos os recursos oferecidos pelo site como tabelas, gráficos, cartográfico, explicando a eles como fazer a análise e interpretação dos dados.

APÊNDICE X – Atividade 6 – Glossário Igualdade de Gênero

1 – Peça aos alunos que leiam o glossário do Objetivo 5, disponível em <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2017/06/Glossario-ODS-5.pdf>.

2 – Após lerem o glossário, separem os alunos em 6 grupos, um para cada subobjetivo.

3 – Cada grupo deve propor duas ações para disseminação do conhecimento de cada subgrupo. O objetivo é levar ao conhecimento da comunidade escolar o objetivo 5.

4 – Para divulgação das ações, o grupo pode escolher uma ou mais ferramentas das seguintes: infográfico, vídeo, mapa mental, cartográfico, gráfico ou tabela de dados, flashcards, slides, história em quadrinhos entre outros. Em caso de vídeo, deve fazer sua postagem no YouTube. Para todas as ferramentas, as postagens devem ser na página do Instagram e o Facebook, inclusive o vídeo. Além disso, se possível, fazer uma apresentação na escola para o maior número de turmas possível.

APÊNDICE Z – Textos para o professor

Professor, caso julgue necessário, faça um compilado e elabore uma apresentação antes de aplicar a atividade 4.

Textos:

1: <http://www.compromissoeatitude.org.br/dados-e-estatisticas-sobre-violencia-contra-as-mulheres/>.

2: <https://revistaglamour.globo.com/Lifestyle/Must-Share/noticia/2017/11/violencia-contra-mulher-no-brasil-e-no-mundo-dados-sao-assustadores.html>

3: https://brasil.elpais.com/brasil/2017/11/22/internacional/1511362733_867518.html

4: <https://nacoesunidas.org/onu-mulheres-convida-jovens-para-forca-tarefa-sobre-igualdade-de-genero/>

5: <https://catarinas.info/brasil-caminha-para-liderar-ranking-mundial-da-violencia-contra-mulher/>

6: <https://nacoesunidas.org/violencia-contra-as-mulheres-e-pandemia-global-diz-chefe-da-onu/>

7: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5669:folha-informativa-violencia-contra-as-mulheres&Itemid=820

8: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-03/pesquisa-do-ibge-mostra-que-mulher-ganha-menos-em-todas-ocupacoes>

9: <https://oglobo.globo.com/economia/mulheres-estao-em-apenas-37-dos-cargos-de-chefia-nas-empresas-21013908>

10: https://brasil.elpais.com/brasil/2018/03/27/politica/1522181037_867961.html

11: <http://fjpdados.fjp.mg.gov.br/Mulher/#dados>

12: <http://fjp.mg.gov.br/index.php/docman/direi-2018/899-emprego-e-rendamarco-2019/file>

13: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-03/brasil-ocupa-161deg-lugar-em-ranking-da-presenca-das-mulheres-no-poder>