Gabriela Raquel Pereira

MATERIAL DIDÁTICO PARA UM APRENDIZADO INVESTIGATIVO NAS FASES INICIAIS DO ENSINO BÁSICO

Projeto de Conclusão de Curso (PCC) submetido ao Programa de Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Bacharel em Design.
Orientador: Profa. Dra. Ana Verónica Pazmino

Florianópolis
2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Pereira, Gabriela Raquel
Material didático para um aprendizado investigativo nas fases iniciais do ensino básico / Gabriela Raquel Pereira ; orientadora, Ana Verónica Pazmino, 2019.
124 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Comunicação e Expressão, Graduação em Design, Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Design. 2. Material didático. 3. Inovação no ensino. 4. Aprendizagem investigativa. I. Pazmino, Ana Verónica. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Design. III. Título.

Gabriela Raquel Pereira

MATERIAL DIDÁTICO PARA UM APRENDIZADO INVESTIGATIVO NAS FASES INICIAIS DO ENSINO BÁSICO

Este Projeto de Conclusão de Curso (PCC) foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Design e aprovado em sua forma final pelo Curso de Design da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 20 de novembro de 2019.

Profª. Mary Vonni Meürer, Dra. Coordenadora do Curso de Design UFSC

Banca Examinadora:

Profª Dra. Ana Veronica Pazmino
Universidade Federal de Santa Catarina

Profº Dr. Ivan Luiz de Medeiros
Universidade Federal de Santa Catarina

Profª Dra. Chrystianne Goulart Ivanoski
Universidade Federal de Santa Catarina

Documento assinado digitalmente
Ana Veronica Paz Y Mino Pazmino
Data: 28/11/2019 13:27:35-0300
CPF: 005.025.009-48

Profª Dra. Ana Veronica Pazmino
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado ao meu irmão Paulo Henrique, que me inspira e me orgulha.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer meus pais, não existem palavras suficientes para expressar a gratidão que tenho por tudo que já fizeram por mim. Eles que nunca mediram esforços para me ajudar, sempre me encorajaram a correr atrás dos meus objetivos e acreditaram em mim mais do que eu mesma acreditei, são com certeza as pessoas mais importantes nessa trajetória.

Ao meu irmão que, apesar da distância, me motiva e me apoia em todos os momentos.

Ao Lucas, por todo o suporte, a imensa paciência em momentos difíceis e as palavras de conforto que me acalmaram e tornaram essa jornada mais leve.

Aos meus amigos, em especial as duas pessoas que foram minha família em Florianópolis. Julia, a melhor amiga que eu poderia ter escolhido para me acompanhar durante esses 6 anos de graduação e que se tornou uma irmã para mim, e Fernanda, com quem dividi muitos momentos e que me acompanha desde a infância.

A Universidade Federal de Santa Catarina e todo o corpo docente, pelos ensinamentos e experiências que me ajudaram a evoluir.

E por último, mas com certeza não menos importante, a minha orientadora Ana Verónica, por toda a ajuda durante a graduação, principalmente nessa reta final. Por acreditar no meu potencial, me manter motivada e por todos os ensinamentos.

RESUMO

Este projeto de conclusão de curso apresenta o desenvolvimento de um material lúdico que utiliza a metodologia de aprendizagem investigativa para auxiliar o ensino de crianças nas escolas. O processo projetual utilizado foi o Design Thinking para identificar as dificuldades e necessidades do público-alvo. Este relatório descreve as pesquisas iniciais sobre o tema, com o público, oportunidades de mercado e análise de similares. Também apresenta a geração e seleção de alternativas e por fim o desenvolvimento e as especificações do modelo final no memorial descritivo. Como resultado o PCC apresenta o material didático desenvolvido.

Palavras-chave: Material didático, Inovação no ensino, Design

ABSTRACT

This Course Conclusion Paper presents the development of a playful teaching material that uses investigative learning methodology to help the children's education in schools. The design process used was Design Thinking to identify the final user's difficulties and needs. This report describes the initial research on the topic, surveys with the public, market opportunities and similar products. It also presents the creation and selection of alternatives and finally the development and specifications of the final model in the descriptive memorial. As a result, this paper shows the developed teaching material.

Keywords: Teaching material, Innovation in education, Design

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas do Design Thinking.....28
Figura 2 – Pirâmide do aprendizado. 30
Figura 3 – Infográfico dos alunos do Colégio A.....41
Figura 4 – Painel semântico Meio Ambiente, 2º e 3º ano do Colégio A.....44
Figura 5 – Infográfico dos alunos do Colégio B 46
Figura 6 - Painel semântico Tecnologia, 2º e 3º ano do Colégio B.....48
Figura 7 – Infográfico dos alunos do Colégio C 50
Figura 8 – Painel semântico Tecnologia, 2º e 3º ano do Colégio C 52
Figura 9 – Persona (Felipe).....55
Figura 10 – Persona (Manuela).....55
Figura 11 – Persona (Beatriz) 56
Figura 12 – Persona (Professora Luana) 56
Figura 13 – Persona (Professora Iara).....57
Figura 14 – Painel semântico Jogos Físicos.....72
Figura 15 – Painel semântico de Meio Ambiente 73
Figura 16 – Alternativa 1 74
Figura 17 – Alternativa 2 75
Figura 18 – Alternativa 3 75
Figura 19 – Alternativa 4 76
Figura 20 – Imagem ilustrativa do material didático para os alunos.....84
Figura 21 – Imagem ilustrativa do manual para o professor.....85
Figura 22 – Imagem ilustrativa do livro do professor.....86
Figura 23 – Livretos e componentes.....87
Figura 24 – Imagem ilustrativa do manual, livro dos professores e livro dos alunos.....88
Figura 25 – Componentes do capítulo 1 89
Figura 26 – Componentes do capítulo 2 90
Figura 27 – Componentes do capítulo 3 91
Figura 28 – Componentes do capítulo 4 92
Figura 29 – Componentes do capítulo 5 93
Figura 30 – Componentes do capítulo 6 94
Figura 31 – Componentes do capítulo 7 95
Figura 32 – Adesivos de distintivos.....96
Figura 33 – Encadernação fichário 97
Figura 34 – Selo CreativeCommons do material didático Explora.....99
Figura 35 – Versões da marca.....102
Figura 36 – Tipografias da marca 103
Figura 37 – Paleta de cores da marca.....104
Figura 38 – Troca de e-mails com a professora 106
Figura 39 – Teste de usabilidade 108
Figura 40 – Teste de usabilidade 108
Figura 41 – Teste de usabilidade 109
Figura 42 – Teste de usabilidade 109

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Mistério dos Sonhos 58
Quadro 2 – Kiduca.....59
Quadro 3 - Dedig 59
Quadro 4 – LEGO Educations WeDo 2.0.....60
Quadro 5 – Coelho Sabido.....60
Quadro 6 – Ciência do Tempo 61
Quadro 7 – Super trunfo: Energia 61
Quadro 8 – Fábrica de Invenções.....62
Quadro 9 – Energia do futuro 62
Quadro 10 – God of War 63
Quadro 11 – Call of Duty 63
Quadro 12 – Roblox.....64
Quadro 13 – Minecraft.....64
Quadro 14 – Five Nights at Freddy's.....65
Quadro 15 – Lista de verificação de Concorrentes 66
Quadro 16 – Requisitos de projeto (Parte 1).....69
Quadro 17 - Requisitos de projeto (Parte 2) 70
Quadro 18 – Matriz de decisão (Parte 1) 77
Quadro 19 – Matriz de decisão (Parte 2) 78
Quadro 20 – Matriz de decisão (Parte 3) 78
Quadro 21 – Tabela de custos de um material didático para aluno.....99
Quadro 22 – Tabela de custos dos componentes de uma equipe de 4 alunos ..100
Quadro 23 – Tabela de custos total para 15 alunos.....100

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Custo-benefício de Concorrentes.....67

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MEC – Ministério da Educação
MIT – Michigan Institute of Technology
INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial
BNCC – Base Nacional Comum Curricular

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **23**
1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA 23
1.2 OBJETIVOS 25
1.2.1 Objetivo Geral **25**
1.2.2 Objetivos Específicos **25**
1.3 JUSTIFICATIVA 26
1.4 METODOLOGIA PROJETUAL 27
2 FASE DE IMERSÃO **29**
2.1 PESQUISA EXPLORATÓRIA 29
2.1.1 Formas de aprendizagem **29**
2.1.1.1 Ensino por investigação 30
2.1.1.2 Aprender fazendo 33
2.1.2 Materiais didáticos **34**
2.1.3 Interdisciplinaridade **35**
2.2 IMERSÃO EM PROFUNDIDADE 36
2.2.1 Temas Relevantes e contemporâneos **36**
2.2.2 Público-Alvo **37**
2.2.3 Pesquisa com o Público **39**
2.2.3.1 Questionários 40
2.2.4 Personas e Cenários **54**
2.2.5 Análise paramétrica **57**
2.2.5.1 Lista de verificação 65
2.2.5.2 Análise de valor 66
2.2.6 Lista de necessidades **68**
2.2.7 Requisitos de projeto **69**
3 FASE DE IDEAÇÃO **72**
3.1 PAINÉIS SEMÂNTICOS 72
3.2 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS 73
3.2.1 Matriz de decisão **76**

4 PROTOTIPAÇÃO **80**
4.2 MODELO DE APRESENTAÇÃO 84
4.2.1 Material didático para os alunos **84**
4.2.2 Material complementar para o professor **85**
4.2.2.1 Manual para o professor 85
4.2.2.2 Livro do professor 86
4.2.3 Modelo final **86**
4.3 MEMORIAL DESCRITIVO 88
4.3.1 Conceito **88**
4.3.2 Fator estrutural e funcional **88**
4.3.3 Fator ambiental **96**
4.3.4 Fator social **97**
4.3.5 Fator comercial e de marketing **98**
4.3.6 Fator estético-simbólico **100**
4.3.7 Apresentação da marca **101**
5 TESTE DE USABILIDADE 106
6 CONCLUSÃO **110**
REFERÊNCIAS **112**
APÊNDICE A – Perguntas do questionário para os alunos **116**
APÊNDICE B – Perguntas do questionário para os professores **118**
APÊNDICE C – Material didático para os alunos **119**
APÊNDICE D – Manual para o professor **120**
APÊNDICE E – Livro do professor **121**
ANEXO A – Lista de Habilidades selecionadas na BNCC **122**

1 INTRODUÇÃO

A forma tradicional de ensino nas escolas permanece estagnada em algumas escolas desde a Revolução Industrial, há dois séculos, período que deu origem à produção em série e inspirou o modelo atual de educação. Nesse modelo os alunos permanecem sentados durante horas em carteiras enfileiradas de frente para um quadro, ouvindo o "único detentor do conhecimento", o professor.

Além da falta de dinamismo desse sistema, no ensino público também existem outros fatores prejudiciais, como superlotação de turmas, precariedade da estrutura das escolas e desvalorização dos profissionais da educação, que causam ainda mais desmotivação e descaso dos docentes e alunos com o aprendizado. As pessoas estão tão acostumadas com esse sistema, que muitas já o aceitaram como uma verdade imutável. Como disse Tim Brown (2009), "o problema básico é que as pessoas são tão engenhosas em se adaptar a situações inconvenientes que muitas vezes nem chegam a perceber que estão fazendo isso".

Por outro lado, considerando o cenário brasileiro – em que segundo TIC Kids Online Brasil - Pesquisa sobre o uso da Internet por crianças e adolescentes no Brasil (2016), 82% das crianças e adolescentes com idades entre 9 e 17 anos nesse ano eram usuários de internet –, é difícil competir com a internet pela atenção dos alunos, por isso, é necessário encontrar soluções inovadoras, principalmente para o ensino, que vençam o interesse deste público em sala de aula.

Para Steiner (1994) os três primeiros anos de vida de uma criança e os demais até o sétimo são de suma importância para o desenvolvimento integral do homem, pois a condição humana da criança é totalmente diversa de uma condição posterior. Segundo o autor, a criança nos primeiros anos é um organismo totalmente sensorial.

Este projeto teve como objetivo o desenvolvimento, por meio do Design Thinking, de um material que integre ensino e design para tornar o aprendizado nas escolas mais lúdico, interativo e interessante.

1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA

Segundo resultados divulgados pelo IBGE no primeiro semestre de 2018, na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD (2004/2014) o número de brasileiros com acesso à internet nas residências aumentou cerca de 446%, de 7,2 milhões para 39,3 milhões entre os anos de 2005 a 2015.

Esse crescente contato da população com a internet é diretamente responsável pela mudança comportamental da sociedade. É inevitável apontar o desenvolvimento tecnológico como o maior modificador do panorama global.

Os avanços tecnológicos na produção industrial se deram logo após a Segunda Guerra Mundial, e caracterizam a Terceira Revolução Industrial, que está em vigor até os dias atuais. Essas transformações permitiram inovações e desenvolvimentos em todas as etapas produtivas, que além de intensificar o trabalho e diminuir os custos, aumentou a qualidade dos produtos e trouxe praticidade e facilidade nunca antes imaginadas. Tudo se tornou muito mais rápido e acessível, graças à globalização e massificação dos produtos tecnológicos principalmente ligados à Internet, como os computadores e celulares. A comunicação, o acesso a informações, as compras *online* e outras facilidades mudaram o comportamento das pessoas, que agora usufruem desses recursos diariamente, inclusive crianças e adolescentes.

É progressivo o número de jovens que acessam internet e celulares, e cada vez mais precoce. De acordo com Panorama Mobile Time - Opinon Box, a pesquisa Crianças e smartphones no Brasil (Novembro de 2017) aponta que 60% das crianças entre 4 a 6 anos, acessa a Internet através do smartphone dos pais, e outros 22% já têm o seu aparelho.

Essa influência tecnológica desde cedo interfere no desenvolvimento infantil, e de forma negativa se não for monitorada por responsáveis. Pode acabar atrapalhando os relacionamentos sociais, aprendizado, e o desenvolvimento cognitivo e emocional. Por outro lado, com limitações e acompanhamento, é uma forte aliada na educação.

A internet é uma ferramenta muito importante no cenário de pesquisas, uma vez que facilita o acesso à informação para pessoas de diferentes contextos. O importante é aprender a utilizar toda essa informação disponível a favor da educação, e filtrar o que é realmente relevante e principalmente confiável.

O ensino por investigação ou aprendizagem baseada em problemas, é um método que tem como finalidade a aprendizagem por meio de situações-problema ou enigmas que desenvolvam habilidades cognitivas relevantes a todas as áreas do conhecimento focando na melhoria do processo de ensino aprendizagem.

Já um FabLab (abreviação de *fabrication laboratory*) é um laboratório de fabricação equipado com tecnologias digitais que permite que a comunidade (crianças, jovens, profissionais e empresas) possam

desenvolver e materializar suas ideias em produtos ou serviços. O objetivo é que se possa fazer dentro deste espaço visando o desenvolvimento social e econômico, seja a nível individual ou comunitário. O curso de Design da UFSC tem o Laboratório Pronto 3D que faz parte da rede FabLab credenciada pelo MIT.

Surge assim o problema da pesquisa: Se o desafio é manter o interesse dos alunos nas aulas, e as pesquisas indicam que cada vez mais é importante a aprendizagem investigativa, por meio de situações-problema ou enigmas que desenvolvam as habilidades cognitivas, então como o design pode auxiliar a educação, para atualizar a forma de aprendizado, tornar o ensino mais eficiente e eficaz, e fazer da escola um lugar interessante e que desperta a curiosidade, onde os alunos gostem de frequentar e aprendam de forma lúdica?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Projetar um material didático que possibilite um ensino mais lúdico e interativo para crianças nas fases iniciais de aprendizado e que integre aprendizado investigativo.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Pesquisar sobre o ensino por investigação ou aprendizagem baseada em problemas;
- Definir e pesquisar o público-alvo;
- Pesquisar produtos similares;
- Apontar oportunidades de mercado;
- Determinar os requisitos de projeto;
- Gerar alternativas;
- Analisar as alternativas geradas;
- Selecionar a melhor alternativa;
- Produzir o material de teste;
- Testar o material;
- Refinar o material;
- Registrar o material didático.

1.3 JUSTIFICATIVA

Segundo a PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, do IBGE) referente ao ano de 2014, o número de alunos fora da escola é mais alarmante dos 15 aos 17 anos, 1,3 milhão, o equivalente a 13% dos jovens. Desta faixa etária, 52% abandonou os estudos sem sequer ter completado o Ensino Fundamental.

Alguns dos principais motivos da evasão precoce são: gravidez na adolescência ou mulheres que já possuem filhos, e procura ou atuação no mercado. O grande problema neste último caso é a falta de preparação dos jovens, que seguem com o ensino incompleto e consequentemente aceitam trabalhos informais sem direitos trabalhistas e com mais instabilidade. Um grande fator de influência para estes e outros casos de desistência nas escolas, é a falta de motivação e relevância percebida pelos alunos nos conteúdos aprendidos.

Já as crianças e jovens que permanecem em sala nem sempre estão totalmente concentrados e interessados no que é ensinado. É cada vez mais comum encontra-los fazendo uso de celulares durante as aulas, atualizando as redes sociais e passando o tempo em assuntos completamente alheios à disciplina. Acredita-se que porque quando chegam na escola encontram a mesma rotina de sempre, sem grandes entusiasmos, e acabam se entretendo com qualquer coisa minimamente chamativa.

O ensino convencional em vigor na maioria das escolas dificulta o verdadeiro aprendizado, o aluno copia o conteúdo do quadro, decora para a prova, é avaliado por esse conhecimento e logo o esquece. E quando essa nota é baixa, é reprimido, sendo que errar faz parte do aprendizado. Neste percurso são poucas as iniciativas que dão liberdade para questionamentos e que desenvolvem as habilidades criativas.

Quando as crianças recebem o conteúdo passivamente é mais difícil que despertam interesse por ele. O processo de aprendizagem é uma construção coletiva, parte da curiosidade e inclui a busca por conhecimento, argumentação e geração de debates para chegar a uma conclusão conjunta. Assim os alunos aprendem com o professor, e o professor, que é o facilitador desse processo, também aprende com os alunos, não *para* eles, mas *com* eles.

Os docentes não são nem devem ser os únicos que possuem o saber em sala. A vivência individual e principalmente os avanços tecnológicos, possibilitam aprendizados relevantes e suficientes para que os alunos participem ativamente das aulas. O conhecimento está em

todos os lugares, não só na escola e nos livros, não é transmitido só pelo professor. A aprendizagem acontece a todo momento.

Kiran Bir Sethi, fundadora da escola Riverside na Índia, disse em sua palestra *Kids, take charge*, no TEDIndia 2009

> Se o aprendizado estiver incorporado no contexto do mundo real, que se você reduzir as diferenças entre a escola e a vida, então as crianças passam por uma jornada de conscientização, onde elas podem ver a mudança; possibilidades para serem mudadas; e empoderamento para conduzir a mudança.

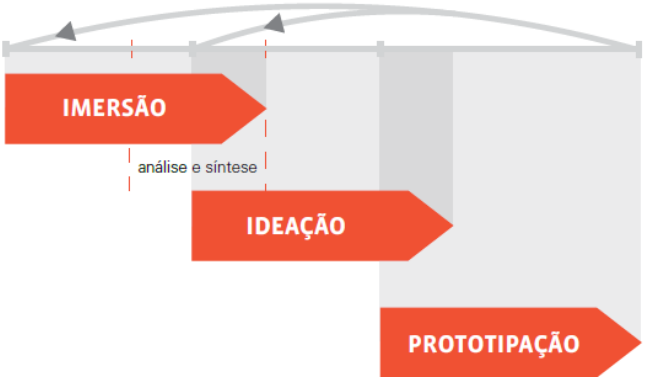
Seria importante aplicar mais atividades práticas na educação, ensinar o que é fundamental para a vivência e convivência, o que é de interesse dos alunos, e dentro disso incluir o conteúdo das diretrizes curriculares nacionais. Além disso, utilizar os fundamentos do design para aprimorar ou criar produtos que sejam mais adequados esteticamente e fisicamente ao público-alvo.

1.4 METODOLOGIA PROJETUAL

Nesse projeto foi utilizado o *Design Thinking* como metodologia, que de acordo com Brown (2009) “tem ênfase nas necessidades humanas fundamentais – em oposição a desejos efêmeros ou artificialmente manipulados”.

Esse processo projetual pode ser dividido em três etapas principais: “Imersão”, conhecer o problema ou oportunidades, “Ideação”, sintetizar os dados encontrados na fase anterior para a geração e desenvolvimento de ideias, e “Prototipação”, tornar as ideias em materiais tangíveis para validá-las. Apesar de serem representadas de forma linear, essas etapas podem se alternar, se repetir e acontecer simultaneamente para solucionar o problema da melhor forma.

Figura 1 – Etapas do Design Thinking.



Fonte: VIANNA *et al.* (2012)

Por ser uma metodologia antropocêntrica, o indivíduo deve estar em foco durante todo o desenvolvimento do projeto, desde a primeira pesquisa até o resultado final. Para isso, a empatia é a chave. Ao se colocar no lugar do usuário e prestar atenção em suas atitudes, fica mais simples pensar em contribuições e soluções para possíveis problemas. Como disse Brown (2009):

> Construímos essas pontes de insights por meio da empatia, a tentativa de ver o mundo através dos olhos dos outros, de compreender o mundo por meio das experiências alheias e de sentir o mundo por suas emoções.

Enquanto o sujeito for o foco e a empatia uma ferramenta, será mais fácil observar e entender comportamentos, descobrir necessidades que anteriormente não seriam percebidas, e então desenvolver as oportunidades.

A partir do próximo capítulo será desenvolvido o projeto seguindo as fases do processo projetual segundo o *Design Thinking*, dentro das quais ocorrerá a realização das pesquisas de público e similares, definição dos requisitos de projeto, geração de alternativas, escolha e desenvolvimento do protótipo da melhor solução.

2 FASE DE IMERSÃO

A primeira fase é de compreensão e contextualização do problema, e pode ser dividida em duas etapas: a Pesquisa Exploratória, onde serão apresentados e esclarecidos alguns conceitos relacionados ao tema, e a Imersão em Profundidade, em que será definido o público-alvo e identificadas suas necessidades, com base nas informações da etapa anterior e pesquisas de campo. A partir da compilação desses dados será possível apontar oportunidades de projeto.

2.1 PESQUISA EXPLORATÓRIA

Nesta etapa serão apresentados alguns conceitos e questões relacionados a educação e suas vertentes, para apoiar e complementar a proposta de projeto. As diversas ideias e pensamentos relacionados a este tema auxiliarão o desenvolvimento de um material didático que possibilite um ensino mais lúdico e interativo.

2.1.1 Formas de aprendizagem

Cada ser humano tem as suas particularidades, sua forma de pensar, de agir e principalmente de aprender. O ritmo e o tempo que cada um leva para assimilar um novo conhecimento dependem de inúmeros fatores, por isso, métodos de ensino que funcionam para alguns, podem não funcionar para outros.

Existem outras formas de aprendizagem além da tradicional inserida nas escolas. Esta pode ser chamada de Educação Formal, possui um professor repassando o saber para seus alunos durante horas, dentro de uma sala de aula, com planejamentos e cronogramas determinados e é reconhecida pelo MEC e comprovada através de certificados e diplomas. Mas ainda existe a educação Não Formal, que são iniciativas de aprendizagem organizadas fora dos sistemas de ensino que podem utilizar metodologias como suporte, e a Informal e a Incidental, que acontecem durante toda a vida, a partir das vivências, na família, na sociedade, sobre boas maneiras, convívio, etc.

Nestas diferentes formas de ensino o saber pode ser repassado de vários modos, um deles, muito eficaz, é utilizando recursos mais lúdicos e dinâmicos, como é visto frequentemente na Educação Não Formal. Edgar Dale (1946) confirma através da sua teoria "*Audio-visual methods in Teaching*" ou Pirâmide do Aprendizado, que o ser humano apresenta melhores resultados quando aprende de forma ativa. De

acordo com essa pirâmide, a retenção de conhecimento é diretamente proporcional ao no número de sentidos envolvidos e altera de acordo com a técnica de ensino aplicada. A porcentagem de aprendizado retido através de discussões, práticas e o ato de ensinar variam de 70% a 95%, enquanto de forma passiva, por leitura e percepção audiovisual, não passa de 30%.

Figura 2 – Pirâmide do aprendizado.

Fonte: Adaptado de (DALE, 1946)

Nas escolas, este aprendizado ativo pode ser explorado quando se dão oportunidades para os alunos participarem das aulas, proporcionam momentos de discussão, organizam trabalhos em equipe para que haja troca de conhecimentos, colocam a mão na massa, etc. Essa forma de aprendizado desenvolve nas crianças e jovens a curiosidade, o hábito de questionamento, argumentação, colaboração e o senso crítico. Conteúdos assimilados dessa maneira serão mais facilmente entendidos e recordados.

2.1.1.1 Ensino por investigação

Por volta dos três anos de idade, começa uma etapa muito importante para o desenvolvimento infantil, a fase dos porquês. Com essas perguntas as crianças começam a aprender mais sobre si mesmas e sobre o mundo a sua volta, porém, é possível perceber que com o passar dos anos, as indagações acabam perdendo lugar para o conformismo.

Em tempos onde as redes sociais fazem parte dos principais meios de distribuição de informações, é cada vez mais comum encontrar o compartilhamento de dados falsos, sem fundamentos e mal-entendidos por problemas de interpretação de texto. Muitas pessoas recebem notícias e não procuram se informar sobre a veracidade dos fatos, apenas repassam, expõem opiniões incoerentes e equivocadas, causam discussões e desentendimentos que poderiam ser evitados se não houvesse acomodação em se informar.

> O período de permanência dos estudantes dentro das instituições de ensino deve servir para que estes se formem cidadãos aptos ao entendimento do mundo ao seu redor, capazes de compreender as notícias, discuti-las e argumentar suas posições. Capazes também de fazerem escolhas baseadas em seus conhecimentos, saber analisar aquilo que é melhor para si, para a comunidade e para o planeta. (LIMA, 2012)

A aprendizagem investigativa é uma metodologia de ensino que visa impedir a ignorância e o desinteresse, desenvolvendo o hábito de questionamento, e encorajando os alunos a levantarem suas curiosidades e buscarem respostas sem a dependência do professor. Nesse cenário eles são os protagonistas, independentes e responsáveis pela construção do conhecimento, e os docentes apenas os direcionam.

A aplicação dessa abordagem é mais comumente encontrada no ensino das áreas de ciências e saúde. Algumas faculdades de medicina, como a Universidade Estadual de Londrina (UEL) e a Faculdade de Medicina de Marília (SP), estão utilizando um novo método de ensino baseado na investigação, o PBL – sigla do inglês *Problem Based Learing*, que significa Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Nesse sistema, é apresentado aos alunos um problema que deverá ser pesquisado e estudado previamente por cada um, para que então, em pequenos grupos durante a aula, participem de uma discussão e exponham o que aprenderam em suas pesquisas, até chegarem em um consenso. Esse método desenvolve a responsabilidade, o trabalho em grupo, a comunicação, interdisciplinaridade e coloca o conteúdo mais próximo da realidade do dia a dia e da prática, diferentemente do método tradicional, que mantém o aprendizado no nível de memorização

e apenas no contexto em que foi aprendido (SOUZA; DOURADO, 2015).

Ainda existem outras iniciativas de escolas que utilizam prioritariamente o ensino investigativo, como o Projeto Âncora no Brasil e a Escola da Ponte em Portugal. Nestes casos não existem aulas nem séries, os estudantes escolhem o que querem aprender e se juntam a partir de interesses comuns, não mais por idade. Não existem disciplinas ou provas, os professores são apenas orientadores e cada aluno escolhe um tutor para ser responsável pelo seu desenvolvimento, que em conjunto irá analisar o processo de aprendizado, conferir se restam dúvidas e se o objetivo foi cumprido. Nesse processo todos participam, alunos ensinam alunos, se tornam mais autônomos, percorrem o caminho do aprendizado de forma muito individual, respeitando as limitações de cada um, e principalmente, se tornam investigadores.

Como citado anteriormente, o professor deve ser apenas um mediador do conhecimento, uma vez que respostas prontas desviam o interesse pelo assunto. Os alunos precisam manter a curiosidade sobre o mundo, buscar o saber em sua volta, e consequentemente aprenderão a realizar pesquisas, filtrar conteúdos relevantes e confirmar a veracidade de fatos, que são etapas fundamentais do conhecimento científico. Essa prática deve ser incrementada nas escolas logo cedo, proporcionando um ambiente que instigue a curiosidade, para criar uma cultura de investigação. Rubem Alves confirma essa ideia em sua entrevista "A escola ideal: o papel do professor", para o Portal Brasil, 2011, "a missão do professor não é dar as respostas prontas, as respostas estão nos livros, estão na internet. A missão do professor é provocar a inteligência, provocar o espanto, provocar a curiosidade".

A participação dos alunos nos questionamentos das aulas é muito importante. Encorajá-los a participar, independente de saberem as respostas certas, incentivá-los a debaterem para que cheguem a uma conclusão em conjunto, mas acima de tudo, lembra-los sempre que não devem julgar a opinião alheia, para não desanimar e constranger uns aos outros. Cada opinião é importante e ajuda a direcionar os pensamentos. Errar não é uma vergonha ou motivo para desistência, mas sim um estímulo para que continuem procurando respostas.

O questionamento dá início a aprendizagem, e o erro é uma parte importante desse percurso. Utilizar a abordagem investigativa significa dar autonomia para os alunos pensarem, argumentarem, buscarem o conhecimento, e é inevitável que durante esse processo encontrem diversas respostas. Cabe ao professor ajudar a filtrar o

conteúdo e incentivar que as crianças sigam questionando, criando assim, uma cultura investigativa para a vida.

2.1.1.2 Aprender fazendo

Alguns hábitos na vida são adquiridos de forma espontânea, através de observação, tentativa, erro e prática. Habilidades como falar ou andar, não necessitam aulas ou teoria, a única maneira de desenvolvê-las é por meio da execução, experiência, insistência, do princípio de Aprender Fazendo.

De acordo com a teoria do filósofo norte-americano e pensador da educação contemporânea, John Dewey (1859-1952), conhecido por seguir corrente filosófica do pragmatismo, o aprendizado é mais eficaz quando a teoria ensinada é associada a tarefas práticas e atividades experienciais, e se torna educativo e significativo quando adquirido através da vivência (PEREIRA *et al*. 2009).

> Em escolas equipadas com laboratórios, lojas e jardins, que livremente introduzem dramatizações, jogos e desporto, existem oportunidades para reproduzir situações da vida, e para adquirir e aplicar informação e ideias num progressivo impulso de experiências continuadas. As ideias não são segregadas, não formam ilhas isoladas. (DEWEY, 1916)

Por isso os conteúdos passados em sala devem estar constantemente relacionados com o dia a dia, para que os alunos consigam criar um vínculo entre o aprendizado e a vida, e experimentar coloca-los em prática para melhorar seu entendimento.

Os efeitos da experiência no ensino podem ser comprovados pela já anteriormente mencionada, Pirâmide do Aprendizado (Figura 2) de Edgar Dale (1946), que mostra que a retenção de aprendizado ao fazer e praticar o conhecimento é de 80%, e também pelo modelo de aprendizagem 70:20:10, criado pelos professores Morgan McCall, Robert Eichinger e Michael Lombardo, cujo estudos mostraram que 70% dos aprendizados provém de vivências, desafios, decisões e experiências, 20% se constrói através de observações e interações com

outras pessoas que podem servir como modelos, e apenas 10% por educação formal, aulas, cursos, workshops, leituras, etc. Portanto, metodologias de ensino que utilizem a experimentação como ferramenta, irão desenvolver nos alunos mais conhecimentos, habilidades, criatividade, senso crítico e colaborativo.

A partir do método Aprender Fazendo, ou seja, fazer para aprender, também surge o Faça Você mesmo e a cultura *Maker*, que reforçam a importância de aprender a fazer. Além de colocar os conhecimentos na prática através de experiências, é importante saber como fazer, como construir e consertar objetos, móveis, roupas e até coisas mais complexas que envolvem tecnologia. A atualidade alcançou um momento na evolução, em que existe uma enorme quantidade de produtos utilizados para as mais diversas funções, mas que quando estragam, os usuários não sabem como consertá-los. Lixo, poluição e desmatamento, causados pelo crescimento industrial, consumo excessivo e descarte inconsequente, são fatores extremamente críticos nos dias de hoje. Se as pessoas souberem consertar, transformar e reusar as coisas estragadas ou obsoletas ao invés de simplesmente jogá-las fora, os impactos ambientais resultantes do desenvolvimento mundial diminuirão.

O ser humano está em constante contato com o mundo, experienciando as mais diversas situações, problemas e possibilidades. Aprender e saber lidar com o entorno oportuniza autonomia, criatividade e inovações, que se utilizados com propósito, podem fazer a diferença, transformar adversidades em ideias, ideias em projetos e projetos em benefício coletivo.

O design pode contribuir em ambas as formas de aprendizagem, investigativa ou faça você mesmo. A escolha dos melhores materiais, a utilização de elementos gráficos adequados, o estudo de ergonomia física e cognitiva, por exemplo, são responsabilidade do designer e agregam maiores benefícios aos produtos ou materiais didáticos desenvolvidos.

2.1.2 Materiais didáticos

Materiais didáticos são todos os materiais que o professor utiliza em sala, desde o quadro e textos impressos até recursos mais modernos. A utilização de materiais mais diversificados e modernos nas aulas podem torna-las mais estimulantes e interessantes (FISCARELLI, 2008).

Quanto a criação de materiais didáticos, Leodoro (2001) esclarece que todo objeto criado por professores ou alunos, para fins pedagógicos ou que simplesmente se adeque a escola, pode proporcionar conhecimentos acerca do mundo. Esses materiais trazem a realidade à sala de aula e devem motivar os alunos a participarem ativamente do processo ensino-aprendizagem, contribuindo assim para uma maior eficiência e eficácia da educação (FISCARELLI, 2008).

2.1.3 Interdisciplinaridade

As disciplinas nas escolas são frequentemente ensinadas de forma independente entre si, no entanto, possuem relações e se encontram associadas nas situações do cotidiano. Por isso, quando o aluno aprende os conteúdos de maneira segmentada, pode acabar manifestando dificuldades para compreendê-los, pois não consegue enxergá-los como partes de um todo e identificar as conexões com a realidade.

É possível notar uma tendência de pessoas se especializando em campos de estudo, aprendendo muito sobre um único assunto, sem expandir seus conhecimentos em outras áreas. Em contrapartida existe o ensino interdisciplinar, que são diferentes disciplinas interligadas que compartilham recursos úteis entre si, como informações, metodologias e procedimentos (FAZENDA, 1979 apud FONTOURA, 2002). Essas relações formam uma rede de múltiplos conhecimentos que facilitam a compreensão de mundo e possibilitam perceber e aplicar a teoria na prática, uma vez que aproximam os conteúdos ao dia a dia, apresentando-os da forma como são encontrados, e não individualizada.

Conteúdos repassados com o intuito de serem decorados, dificultam o verdadeiro aprendizado do aluno. Este não conseguirá estabelecer ligação entre eles, e então, ao se deparar com problemas onde são necessários domínios diversos, será incapaz de pensar de forma ampla e incluir outros saberes para encontrar soluções.

> A visão fragmentada levou os professores e alunos a processos que se restringem à reprodução do conhecimento. As metodologias utilizadas pelos docentes têm estado assentadas na reprodução do conhecimento, na cópia e na imitação. A ênfase do processo pedagógico recai no produto, no resultado, na memorização do conteúdo, restringindo-se em cumprir tarefas

> repetitivas que, muitas vezes, não apresenta sentido ou significado para quem as realiza. (BEHRENS, 2000 apud FONTOURA, 2002)

A interdisciplinaridade pode ser uma alternativa para conectar o conhecimento fragmentado. Como disse Fontoura (2002) "além da análise e da síntese, é necessário desenvolver a capacidade de síncrise[1] no educando". Pois o conhecimento de diversas áreas facilitará a associação do todo, assim como a compreensão das partes.

2.2 IMERSÃO EM PROFUNDIDADE

Nesta etapa serão levantados temas relevantes da atualidade, que poderão ser utilizados como base para o ensino investigativo e interdisciplinar. Também será definido o público-alvo, com quem se realizará uma pesquisa que gerará *Personas*, serão feitas análises dos dados coletados, verificação de concorrentes, similares e de patente, mapeamento de oportunidade, e finalmente, serão definidos os requisitos de projeto.

2.2.1 Temas Relevantes e contemporâneos

O tempo de concentração dos seres humanos aumenta de acordo com a idade, é por isso que crianças se dispersam muito facilmente quando não possuem elementos que as empolguem. Desenhos animados ou brinquedos normalmente são utilizados quando se pretende chamar ou prender sua atenção, porém, para o ensino, são necessários recursos que acrescentem algum valor, temas que ao mesmo tempo sejam relevantes. Por isso, neste tópico serão apresentados alguns assuntos contemporâneos e recorrentes que estão em foco em diversas mídias, que podem despertar interesse e curiosidade, possibilitam integrar diversos conteúdos curriculares e principalmente desenvolvem conhecimentos interdisciplinares.

- Meio ambiente: utilização de tecnologias nas áreas ambientais, no monitoramento do clima, previsão de desastres naturais, energias renováveis, preservação ambiental, entre outros.

---

[1] A síncrise é aqui entendida como reunião de ideias distintas, visão conjunta de uma totalidade complexa; ou ainda a fusão de elementos diferentes e até antagônicos.

Explorar esse tema, permite as crianças melhor compreensão da natureza, e também das ações que o homem tem sobre ela, os benefícios e as consequências.

- Tecnologia: inovações que avançam a passos acelerados. Conhecer como surgiram, como e quanto tempo levou para evoluir e entender o funcionamento dos produtos tecnológicos que fazem parte do cotidiano. Se os alunos aprenderem desde cedo os fundamentos da tecnologia, vão encontrar cada vez mais oportunidades para ela.
- Internet: surgimento, evolução, como funciona a transmissão e armazenamento de dados. Tornar o conhecimento sobre esse assunto mais palpável, já que é um recurso que está em constante uso, mas que ainda existem diversas dúvidas e questionamento sobre ele.
- Contexto urbano: como as cidades se comportam e estão se desenvolvendo, funcionamento de serviços como tratamento de esgoto, sistema de transporte, centros de saúde. Além disso, as cidades inteligentes que estão surgindo, com áreas comunitárias, recursos tecnológicos e alternativas mais ecológicas para aumentar a praticidade e bem-estar da população.

Estes temas serão apresentados aos professores para decidir quais podem ser tratados no material a ser desenvolvido.

2.2.2 Público-Alvo

Para a definição de público foram consultados 4 professores que trabalham com diferentes faixas etárias de alunos – entre 4 e 11 anos –, em escolas públicas e particulares. A eles foram levantadas algumas questões sobre:

- Aplicação de aprendizagem investigativa nas aulas;
- Utilização de temáticas para interdisciplinaridade de conteúdos;
- Participação ativa dos alunos;
- Conteúdos aprendidos nas respectivas séries;
- Dificuldades e curiosidades apresentadas pelos alunos;
- Identificação de quais temas, dentre os apresentados anteriormente ou sugeridos por eles, poderiam ser tratados em sala e em quais disciplinas.

Também foi levado em conta a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), um documento que estabelece os objetivos de aprendizagem que se deve alcançar em cada ano de ensino e orienta o planejamento curricular da educação básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio). A Base garante que os alunos das mesmas etapas de formação, em todo o Brasil, aprendam os mesmos conteúdos, no entanto, sem impedir que cada instituição organize seus currículos de acordo com suas metodologias, levando em consideração fatores sociais, regionais e o contexto em que seus alunos estão inseridos.

A partir das informações coletadas nas pesquisas feitas com os professores e na BNCC, o público-alvo selecionado para este projeto são as crianças de 7 a 9 anos, que estão no 2º e 3º ano do Ensino Fundamental. Essa escolha levou em consideração a alfabetização (que deve terminar ao final do 2º ano), a participação dos alunos nas atividades, a capacidade de pesquisar, expor e contribuir na aprendizagem investigativa e a relação dos temas propostos com os interesses e conteúdos aprendidos em cada fase.

Nas conversas com os professores, foi possível perceber que na Educação Infantil as crianças já são bastante estimuladas, utilizam muitos recursos lúdicos e interativos, sendo assim, não precisam tanto de um material que os auxilie, além de que, em questões de aprendizagem investigativa, apresentariam bastante dificuldade, por conta principalmente da falta de alfabetização. Também foi identificado, que a partir do 4º ano algumas escolas já separam as disciplinas entre docentes diferentes. Entretanto, se os conteúdos forem abordados pelo mesmo professor, fica mais fácil traçar uma relação entre eles, encaminhá-los de forma paralela e direcionar os alunos na prática da aprendizagem investigativa, por isso, o 2º e 3º ano se apresentam como melhores cenários que os anos posteriores. Essa faixa etária também foi escolhida com base na permanência dos alunos nas escolas.

> Se praticamente conseguimos universalizar o acesso à escola para crianças e jovens na faixa etária de 7 (sete) a 14 (quatorze) anos, e estamos próximos de assegurá-la a todas as crianças de 6 (seis) anos, não conseguimos sequer que todos os alunos incluídos nessa faixa de idade cheguem a concluir o Ensino Fundamental. (BRASIL. Ministério da Educação, 2013)

Comparando esta informação com as pesquisas realizadas com os professores, é possível confirmar que as crianças de até 10 anos são mais entusiasmadas e engajadas com as atividades nas aulas, e que a partir dessa idade começam a perder o interesse e o ânimo, levando em muitos casos, ao abando das salas de aula. Um dos motivos já citados anteriormente, se deve pelo aumento da complexidade dos conteúdos com o passar dos anos escolares e a dificuldade para fazer os alunos se interessarem e perceberem a importância deles. Utilizar recursos que motivem as crianças da faixa etária de 7 a 9 anos - que em sua maioria ainda frequentam as escolas -, pode ajudar a criar uma cultura de participação nas aulas e propagá-la para as próximas fases do ensino.

Se as dinâmicas em sala diminuem nos anos mais avançados, existe mais de um responsável por isso. Como alguns professores relataram, há casos em que tentam trazer materiais diferentes para auxiliar nos conteúdos, mas que continuam não tendo participação ativa. Os humanos quando crescem desenvolvem medo de serem julgados, perdem a coragem de falar e questionar como quando eram crianças, pois, principalmente na escola, as críticas entre os jovens costumam ser maldosas. É importante motivar os alunos desde cedo, ensiná-los a apresentar suas ideias, debater e respeitar a opinião dos outros, para que independente da fase, consigam participar das aulas, torna-las mais dinâmicas e interessantes e construam o conhecimento em conjunto.

Assim como para a definição da faixa etária, a escolha do tema levou em consideração os conteúdos aprendidos nessa fase em questão e a opinião dos professores sobre ele. Dentre os temas apresentados, os professores questionados apontaram que qualquer um poderia ser aplicado em sala de aula, pois conseguem abranger as áreas de conhecimento trabalhadas e interessar aos alunos. Então a escolha será feita na próxima etapa, em conjunto com os alunos da faixa etária selecionada e seus respectivos professores.

2.2.3 Pesquisa com o Público

O êxito no desenvolvimento de um produto depende do bom conhecimento do público-alvo a quem ele irá se destinar, pois é preciso perceber e entender suas necessidades e desejos, para então pensar na melhor forma de atendê-los. Existem diversas maneiras de encontrar essas informações, para escolher as mais adequadas deve-se levar em consideração com quem serão feitas as pesquisas - perfis e faixa etária -, e os objetivos do projeto.

Para melhor compreensão do público selecionado na etapa anterior, foram aplicados questionários com os alunos da faixa etária escolhida (Apêndice A) e com seus professores (Apêndice B). As informações coletadas são apresentadas nos tópicos a seguir.

2.2.3.1 Questionários

Optou-se por fazer a coleta de informações com esse público de forma presencial nas escolas, por ser mais fácil encontrá-lo no ambiente em que o produto final pretende ser aplicado, mas também para conseguir acompanha-lo no preenchimento das questões, ajudar em possíveis dúvidas e observar a participação e o contato entre os alunos, que podem acarretar em percepções e conclusões que não apareceriam somente nas respostas escritas. Além disso, a maioria das questões propostas são abertas, ou seja, requerem respostas escritas, para dar mais liberdade à imaginação dos alunos e não os limitar, como questões de múltipla escolha fariam.

Os primeiros questionários foram aplicados no dia 23 de maio de 2018 em dois colégios particulares, no período da manhã e da tarde, nas turmas de 2º e 3º ano. No dia 06 de junho de 2018 a pesquisa foi realizada em um colégio público no 3º ano. As respostas obtidas totalizaram 90 alunos e 4 professoras.

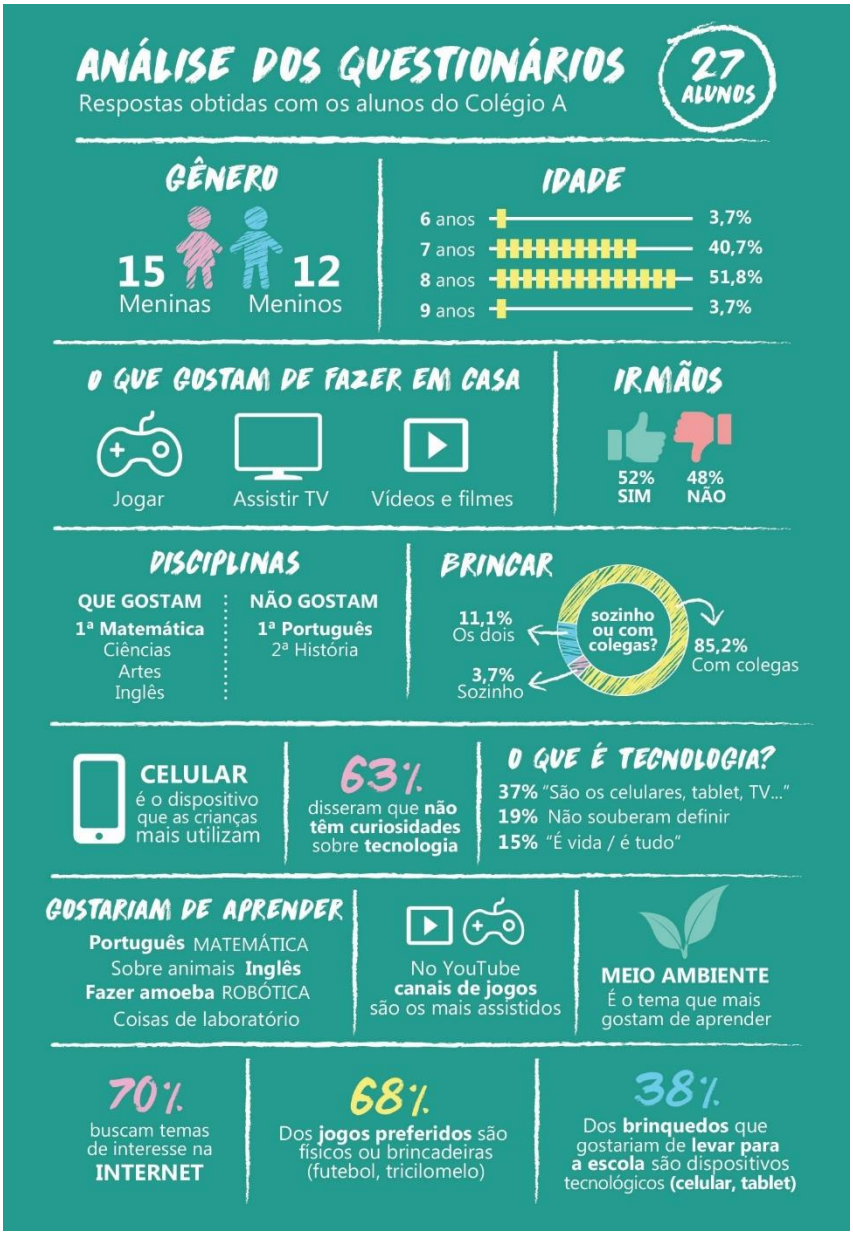
Para preservar a identidade dos colégios participantes, estes serão tratados como Colégio A, Colégio B e Colégio C. Sendo o Colégio A um colégio particular, que atende crianças da Ensino Infantil ao Fundamental I (1º ao 5º ano), localizado na cidade de São José – SC; o Colégio B um colégio particular que atende crianças do Ensino Infantil ao Ensino Médio, localizado na cidade de Florianópolis – SC no bairro Trindade; e o Colégio C um colégio público que atende crianças do Ensino Fundamental I ao Ensino médio, na cidade de Florianópolis – SC no bairro Trindade.

Durante a aplicação dos questionários e compilação das respostas, foi possível perceber alguns interesses e comportamentos similares em cada turma de cada colégio, que provavelmente provêm das influências do ambiente. Por exemplo, a afinidade e dificuldade dos alunos com certas disciplinas ou preferências por jogos e brincadeiras, podem ser causadas pela forma de abordagem da professora da turma e pelo contato com os colegas. Como cada colégio possui uma cultura própria, e seus alunos têm contato com as outras turmas durante o

intervalo das aulas ou nas atividades extracurriculares, optou-se por agrupar as respostas por colégio, para depois traçar um comparativo entre eles e encontrar problemas e soluções que atendam a todos.

A fim de facilitar a análise das informações obtidas, estas foram organizadas de forma mais visual. As respostas dos alunos de cada colégio estão representadas nos infográficos que podem ser observados a seguir, nas Figuras 3, 5 e 7.

Figura 3 – Infográfico dos alunos do Colégio A



Fonte: Da autora.

Além das respostas obtidas, algumas observações puderam ser feitas ao longo de toda a pesquisa no Colégio A. As aulas acontecem pela manhã, e logo que chegam no colégio, a maioria dos alunos é acompanhado por familiares até a entrada, onde um ou mais professores estão esperando por eles, e depois cada aluno se direciona para sua sala.

O Colégio A atende alunos até o 5º ano, e por isso o ambiente é bem lúdico, as cores e brinquedos decoram o prédio e principalmente as salas de aula. Cada turma é ministrada por uma professora e tem em média 15 alunos. Acredita-se que todos esses fatores influenciem no comportamento dos alunos, que durante a dinâmica, foram tranquilos e participativos. Quando os primeiros alunos terminaram de preencher os questionários, começaram a levantar das carteiras, mas a professora logo chamou atenção pela bagunça e barulho, então as crianças sentaram novamente e algumas pegaram livros para ler.

Quanto as respostas dos alunos, alguns pontos chamaram a atenção. Os jogos mais citados pelas crianças foram Minecraft e Roblox, mas na questão sobre os jogos digitais e físicos favoritos, surgiram muitas respostas de jogos clássicos como pega vareta, jogo da velha, rouba monte, e até duas brincadeiras de mão, Tricilomelo e Pepino. Isso mostra que o colégio mantém a cultura de jogos físicos.

Outro fato interessante foi na questão em que as crianças deveriam citar se há coisas da escola que gostariam de levar para casa, muitas crianças disseram não, mas 3 crianças do 2º ano mencionaram o material dourado, que auxilia as aulas de Matemática.

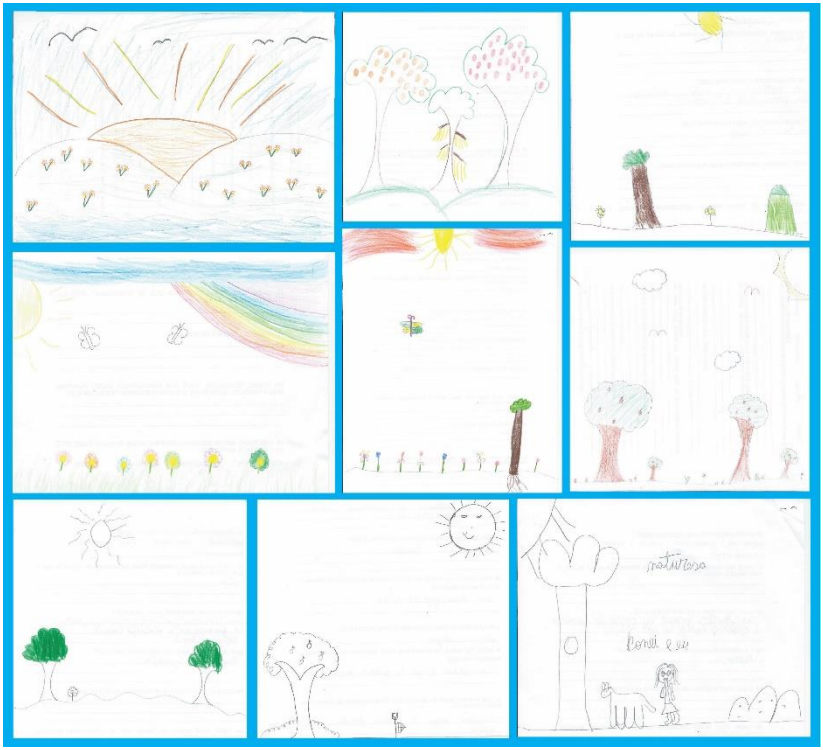
Apesar de as crianças não poderem mais levar brinquedos na Sexta-Feira, que era o dia do brinquedo, quando questionadas sobre o que gostariam de levar para a escola, surgiram poucas respostas. Isso significa que os jogos do colégio e brincadeiras que fazem no intervalo já são suficientes para entretê-los.

Os vídeos e canais que assistem no YouTube são praticamente os mesmos nas duas turmas, e se resumem a vídeos de crianças e jovens jogando jogos que os alunos gostam, e alguns youtubers famosos como os irmãos Neto, Lucas e Felipe Neto. Um dos motivos da similaridade dos gostos entre as turmas se deve pela escola ter período integral, e a tarde os alunos se misturam e brincam juntos.

A escolha do tema que os alunos mais gostam reflete das dinâmicas realizadas no colégio, que já trabalha com meio ambiente desde cedo com as crianças. O 3º ano, inclusive, atualmente participa de um projeto de plantação na horta da escola, em que os alunos colocam a mão na terra e uma vez por semana regam e observam os temperos.

Por fim, a partir dos desenhos feitos pelos alunos sobre o tema, também foi possível perceber algumas diferenças nas turmas. Enquanto os desenhos dos alunos do 2º ano ocuparam bastante o espaço da folha e utilizaram lápis de cor, os do 3º ano ficaram bem menores, mais simples e apenas dois alunos coloriram. Alguns exemplos do tema Meio Ambiente são mostrados abaixo.

Figura 4 – Painel semântico Meio Ambiente, 2º e 3º ano do Colégio A



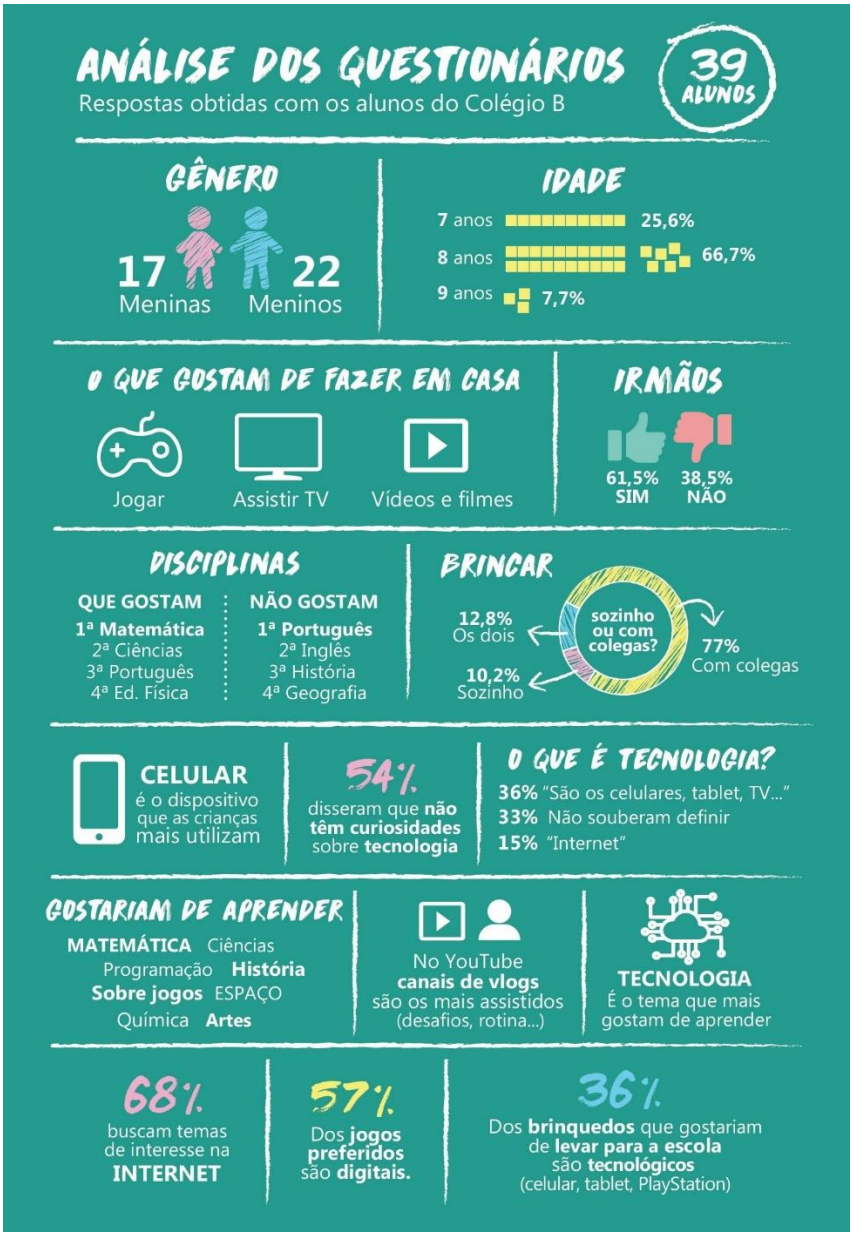
Fonte: Da autora.

De todos os desenhos do Colégio A relacionados com o tema, os apresentados no painel semântico foram escolhidos dentre os de melhor compreensão. Percebe-se que as ilustrações são bem coloridas, a Natureza é representada através de um ambiente limpo, ensolarado, com animais e árvores frutíferas, as composições remetem a sensação de alegria e bem-estar. O espaço em branco em volta dos desenhos foi retirado do painel para delimitar e destacar os detalhes.

Das respostas obtidas nos questionários aplicados com as professoras, ambas disseram que relacionam as disciplinas ensinadas durante as aulas, principalmente da área de humanas, fazem dinâmicas com jogos, vídeos e músicas para tornar os conteúdos mais divertidos e ajudar na sua compreensão e fixação, e para inserir tecnologia utilizam recursos multimídia. De acordo com elas os alunos das duas turmas são participativos, interagem e contribuem com as aulas. No 3º ano a professora disse que os alunos começaram esse ano a trabalhar em grupos, de que gostam, mas que ainda há muito desentendimento entre eles.

Quanto as disciplinas de maior dificuldade, a professora do 3º ano falou que são Língua Portuguesa e Matemática. Entretanto, de acordo com a resposta dos alunos, Matemática é a favorita, na análise das respostas de cada turma mais da metade dos alunos do 3º ano mencionou-a como a disciplina que mais gostam. Já Língua Portuguesa, ambas as professoras concordaram que é uma disciplina que os alunos apresentam dificuldades, e eles também a apontaram como a que menos gostam. A professora do 3º ano ainda disse achar mais complicado tornar dinâmicas e divertidas as aulas de História e Geografia.

Figura 5 – Infográfico dos alunos do Colégio B



Fonte: Da autora.

No Colégio B também foram feitas algumas observações durante o período de permanência para a realização da pesquisa. Os alunos que estudam à tarde chegam na escola, sobem as escadas e ficam no pátio esperando a hora da aula. As professoras de cada turma os arrumam em filas e sobem juntos e em ordem para as salas, no 3º ano entram primeiro as meninas e depois os meninos.

O Colégio B atende alunos até o 3º ano do Ensino Médio, mas no período da tarde somente até o 5º ano do Fundamental. Cada uma das turmas que foram visitadas é ministrada por uma professora e tem em média 20 alunos. As turmas grades e as aulas no período da tarde são provavelmente os motivos pelos quais estes alunos sejam mais agitados que os do Colégio A, e as professoras mais severas.

Durante a aplicação dos questionários no 2º ano alguns alunos levantaram das carteiras para falar com os colegas e fazer perguntas, e assim que o sinal bateu para o intervalo entregaram as folhas mesmo inacabadas e saíram correndo para o recreio. A mesma situação ocorreu no Colégio A, mas mesmo a maioria já tendo terminado de preencher as questões, quando o sinal bateu todos permaneceram sentados esperando a professora liberar.

Quanto as respostas obtidas, quando questionados sobre as disciplinas que mais gostam Matemática apareceu novamente como a favorita, dentre as justificativas para essa escolha um dos alunos classificou-a como “desafiante”. Já Língua Portuguesa, assim como no Colégio A, foi escolhida como a disciplina que menos gostam, porém também apareceu na lista das favoritas, em 3º lugar. Mesma na análise por turmas não houve predominância de preferência em alguma das turmas que justificasse esse resultado, o número de crianças que disseram gostar ou não de Português ficou equilibrado em cada uma delas, isso significa que não é um problema de uma só turma, porém, também não é um problema de todos. Dos poucos que justificaram porque não gostam, mencionaram que há “uma grande quantidade de coisas pra escrever” e que os maiores problemas são com caligrafia. Além disso, no 2º ano foram percebidos dois alunos com problemas claros de alfabetização, e outros de ambas as turmas também apresentaram dificuldades com ortografia, perceptível durante a aplicação e análise dos questionários.

Na questão sobre o que gostariam de aprender, a maioria das respostas foi relacionada a Matemática e Ciências, por exemplo, “aprender mais contas”, “multiplicação, porque eu adoro”, “sobre o espaço”, “sobre átomos”, algumas crianças ainda disseram que querem aprender a fazer jogos e uma mencionou programação.

Quanto aos desenhos feitos dos temas escolhidos, no 3º ano metade dos desenhos foram coloridos e metade não, mas em comparação ao 2º ano, ocuparam melhor o espaço da folha. Ainda no 2º ano um terço dos alunos nem chegou a terminar de responder o questionário nem fazer o desenho por causa do recreio, mas dos que fizeram também houve uma igualdade, metade da turma pintou e a outra metade não. Alguns dos desenhos do tema Tecnologia podem ser observados a seguir.

Figura 6 - Painel semântico Tecnologia, 2º e 3º ano do Colégio B

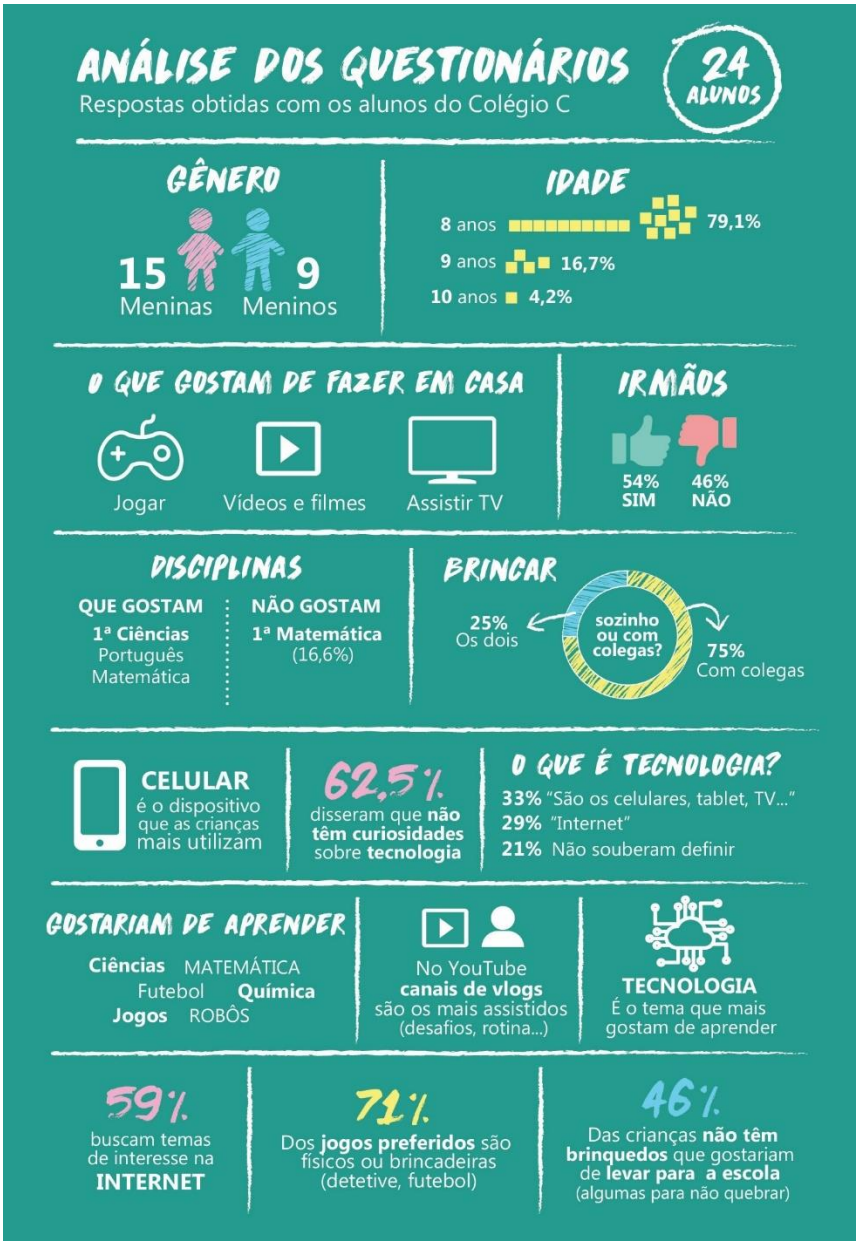
Fonte: Da autora.

A escolha dos desenhos para o painel semântico levou em consideração clareza e detalhamentos. Alguns outros desenhos utilizaram os mesmos elementos para representar tecnologia, como celulares, computadores e tablets, por isso foram selecionados os que melhor resumem os similares. Percebe-se um padrão na representação do tema, dispositivos eletrônicos foram os que mais apareceram, além deles alguns jogos, aplicativos e uma ilustração que se destacou, de um

brinquedo com braço robótico. Diferentemente do Colégio A, os desenhos de Tecnologia utilizaram pouca ou nenhuma cor. Assim como no painel do Colégio A, o espaço em branco em volta dos desenhos foi retirado para delimitar e destacar os detalhes.

Nos questionários aplicados com as professoras, ambas disseram que conseguem relacionar as disciplinas ensinadas, no 2º ano principalmente Português e Matemática. Para tornar as aulas mais dinâmicas elas aplicam jogos, e a professora do 3º ano leva vídeos e recursos multimídia de casa porque a escola não oferece, além disso o material de apoio utilizado possui recursos virtuais e plataforma com conteúdos online que auxiliam na inserção de tecnologia nas aulas. De acordo com elas os alunos são curiosos, participam e contribuem bastante com a aula, e nas duas turmas as disciplinas de maior dificuldade para eles são Língua Portuguesa e Matemática.

Figura 7 – Infográfico dos alunos do Colégio C



Fonte: Da autora.

A pesquisa no Colégio C foi realizada no período da tarde, com uma turma de 3º ano com 24 alunos, logo após o recreio. Apesar período e do horário - considerando que os alunos costumam ficar mais agitados depois do intervalo -, eles permaneceram tranquilos durante a dinâmica, alguns saíram das carteiras para pedir ajuda nas questões, mas no geral levantavam a mão e aguardavam.

Durante a aplicação dos questionários e análise das respostas foram percebidos alguns problemas de escrita, mas a maioria com palavras em inglês, dos jogos e desenhos de que gostam. De todas as crianças, três não terminaram o questionário a tempo e uma teve acompanhamento da professora durante o preenchimento das questões.

Diferente dos outros colégios, neste as disciplinas são divididas em três grupos, Ciências Humanas e da Natureza, Língua Portuguesa e Matemática, e cada grupo é ministrado por um professor. A pesquisa foi realizada durante a aula de Ciências.

Quanto as respostas obtidas, houve muita similaridade com os outros colégios, menos a respeito das disciplinas de que gostam e não gostam. Neste caso, Ciências foi escolhida como a favorita, seguida de Português e depois Matemática. Apesar de esta ter aparecido como a que menos gostam também, foram apenas 17% das crianças que a escolheram, pois 62% disseram que não têm disciplina que não gostem.

Como nas outras turmas, celular é o dispositivo que as crianças do Colégio C mais usam, e Internet é onde mais fazem pesquisas quando têm curiosidades. No YouTube assistem canais de jovens e crianças que compartilham suas rotinas e produzem conteúdos de entretenimento, também vídeos de brincadeiras e de alguns jogos. Os canais de televisão são tanto da TV aberta quanto a cabo, e os programas são desenhos animados, séries e novelas infantis. Neste colégio nenhum aluno disse que só gosta de brincar sozinho, 25% gosta de brincar tanto sozinho quanto com amigos, e 75% prefere com os amigos.

Dos jogos favoritos, mais da metade dos citados são físicos ou brincadeiras, quando questionados sobre os brinquedos ou coisas que gostariam de levar para a escola, 46% dos alunos disse ter nada que queira levar, e da escola para casa diversos objetos que se encontram na Brinquedoteca foram citados, isso significa que as crianças estão satisfeitas com os recursos para diversão que o colégio oferece.

Os desenhos feitos dos temas escolhidos foram em sua maioria coloridos e ocuparam bem o espaço da folha, cinco crianças não desenharam, sendo que três delas não terminaram nem de responder as questões. Alguns dos desenhos do tema Tecnologia podem ser observados a seguir.

Figura 8 – Painel semântico Tecnologia, 2º e 3º ano do Colégio C

Fonte: Da autora.

Os desenhos deste painel semântico foram selecionados dentre os mais compreensíveis e coerentes do tema escolhido. Assim como no Colégio B, o tema foi representado em sua grande maioria através de dispositivos como celulares e computadores ou jogos. Assim como nos painéis dos Colégios A e B, o espaço em branco em volta destes desenhos foi retirado para delimitar e destacar os detalhes.

Em síntese, do comparativo feito entre as pesquisas realizadas nas escolas, foi possível perceber que os alunos do Colégio B são mais agitados em sala que os alunos do Colégio A e C. Essa agitação inclusive influenciou as respostas do questionário, uma vez que alguns alunos no Colégio B nem terminaram de preencha-las por falta de tempo. Acreditava-se que o período das aulas e o número de alunos fossem os maiores influenciadores, porém, no Colégio C as aulas também acontecem à tarde com o número de alunos na média do Colégio B, conclui-se então, que os fatores que induzem esses comportamentos devem ser culturais.

A princípio a ideia era que todos os alunos acompanhassem o preenchimento das respostas simultaneamente, de forma que avançassem juntos, mas em nenhum colégio isso foi possível. Alguns alunos eram mais rápidos e seguiam para as outras questões antes da hora, enquanto outros demoravam e atrasavam o andamento da atividade, isso tornava difícil manter uma ordem que todos acompanhassem, por isso o preenchimento foi individual com assessoria nas carteiras a quem precisasse.

Quanto as respostas obtidas, entre os colégios analisados há muitas similaridades. Os jogos apontados como preferidos foram praticamente os mesmos em todas as turmas, principalmente Minecraft e Roblox, porém, nos Colégios A e C apareceram mais opções de jogos físicos. Um fato curioso observado na questão dos jogos foi o LEGO, brinquedo que existe desde 1934 e até hoje diverte as crianças, com novas versões como LEGO de robótica. Ainda sobre os jogos, alguns favoritos citados pelas crianças das três escolas têm a classificação indicativa para maiores de 18 anos, pois apresentam violência. Os canais de TV e YouTube também seguem um padrão, os temas e personalidades são os mesmos nos três colégios, e ainda que no Colégio A os alunos assistam mais vídeos de jogos, eles também acompanham vlogs dos mesmos youtubers que os Colégios B e C, e vice-versa.

Na questão sobre o tema que mais gostam de aprender, as respostas obtidas apontam que as dinâmicas e ambiente escolares influenciam a preferência dos alunos. No Colégio A sabe-se que existem projetos para o ensino da natureza, em que a teoria é acompanhada de atividades práticas, o que justifica a escolha dos alunos pelo tema Meio Ambiente. Já no Colégio B e C os alunos parecem menos incentivados nesse assunto, e por serem de uma geração tecnológica, acabaram escolhendo Tecnologia como o tema de preferência.

Ainda a respeito de tecnologia e suas consequências, em todos os colégios os alunos relataram que quando possuem curiosidades buscam respostas na internet, e que o aparelho tecnológico mais utilizado por eles é o celular. Esses recursos podem ser perigosos nessa faixa etária, e é por isso que suas utilizações devem ser monitoradas e principalmente ensinado as crianças como utilizá-los da melhor forma, em favor do aprendizado e para diversão, mas sempre com segurança.

Das disciplinas preferidas e de maior dificuldade dos alunos, nos três colégios há preferência por Matemática e Ciências, mas só no Colégio A e B as maiores dificuldades são com História e principalmente Língua Portuguesa, no Colégio C os alunos disseram que não têm disciplinas que não gostem. A abordagem das professoras é um

dos fatores que mais interferem nas preferências, uma vez que, independente do colégio, todos os alunos devem aprender os mesmos conteúdos nas mesmas séries. Quanto à caligrafia e ortografia, em todas as turmas foram encontrados problemas nestes pontos por parte das crianças, e a análise das respostas pode ter sido influenciada por complicações na legibilidade das palavras.

Por fim, as respostas das crianças têm muita influência das tendências do cenário atual, seus comportamentos são definidos pelos jogos que jogam, brinquedos que possuem, sites que acessam, programas de televisão e canais do YouTube que assistem. Esses conteúdos mudam muito rapidamente, estão sempre surgindo novos jogos, desenhos, personalidades famosas que mudam os gostos das crianças. Por isso, é importante lembrar que as respostas aqui obtidas levaram em consideração o panorama de alguns alunos de 7 a 9 anos da grande Florianópolis no ano de 2018. Apenas as opiniões deste grupo não garantem que todas as crianças da mesma faixa etária de outros lugares do Brasil sejam contempladas no produto final, mas já ajudam a perceber algumas tendências seguidas por elas. Por serem uma geração interligada pela internet, elas têm acesso aos mesmos conteúdos e acabam tendo gostos semelhantes.

Apesar dos dados levantados nos questionários, a intenção deste projeto é que o produto final seja atemporal e sirva como material de apoio para qualquer criança desta faixa etária. Por isso, para seu desenvolvimento serão preferidos fatores de influência que não se alteram tão rapidamente, por exemplo, as dinâmicas dos jogos que as crianças gostam, mas não seus personagens.

2.2.4 Personas e Cenários

Uma vez conhecido o público-alvo, é necessário sintetizar e organizar as informações coletadas sobre ele. Durante as pesquisas é comum perceber diferentes características e comportamentos dentro do mesmo público, VIANNA *et al.*(2012) sugerem combinar os aspectos de perfis similares em grupos, para identificar e tentar atender as necessidades de todos.

A ferramenta de *personas* auxilia essa classificação, através da criação de personagens ficcionais, que reúnem as particularidades mais recorrentes e significativas de cada perfil desse público-alvo, como motivações, desejos, expectativas e necessidades (VIANNA *et al.* 2012). Ou seja, cada *persona* criada representa um grupo de pessoas que participaram das pesquisas, e possui suas características mais marcantes.

Os dados coletados em todas as pesquisas até o momento e as personalidades percebidas em cada colégio, deram base para a criação de cinco personas, três alunos e dois professores, que serão apresentadas a seguir, nas figuras 9 a 13.

Figura 9 – Persona (Felipe)

Felipe, 7 anos - 2º ano

Mora em Florianópolis e estuda em colégio particular no período da tarde. De manhã vai para a escolinha de futebol, faz as tarefas da aula e brinca no computador ou celular, jogar Minecraft, assiste canais de jogos e famosos como Lucas Neto no Youtube, e na TV a cabo assiste programas do Cartoon Network, Disney e Nickelodeon. Tem um irmão mais velho e gosta de jogar vídeo game com ele. Das atividades extracurriculares oferecidas pelo colégio, faz capoeira no final da tarde depois da aula.

Na escola é muito agitado, fala e levanta bastante da carteira, a professora está sempre chamando sua atenção. Gosta muito de Educação Física porque se diverte correndo e brincando com os colegas, e Matemática porque adora resolver as continhas e descobrir que acertou as respostas, mas não gosta de História, acha as aulas muito chatas e não consegue prestar atenção.

Felipe se interessa por tecnologia, seu irmão tem um Lego de robótica que ele adora, os dois querem ganhar um Drone dos pais.

Fonte: Da autora.

Figura 10 – Persona (Manuela)

Manuela, 8 anos - 3º ano

Estuda de manhã em um colégio particular na cidade de São José. Filha única, seus pais trabalham o dia inteiro, então as tardes fica com a avó e faz aulas de dança e Inglês. No tempo livre gosta de jogar jogos no computador, seu favorito é Roblox, brinca com suas bonecas LOL sozinha ou com as amigas que convida para sua casa, e assiste desenhos da TV no SBT, Gloob e Disney Channel.

Ainda não tem seu próprio celular, vai ganhar um quando fizer 9 anos, enquanto isso usa o computador e tablet dos pais para assistir vídeos de outras crianças no YouTube, que compartilham conteúdos divertidos como brincadeiras, desafios, histórias, DIY...

Na escola Manu é muito estudiosa e participativa, adora os jogos que a professora traz e as brincadeiras que ensina: pega vareta, Ludo, tricilomelo, jogo da memória, Uno, jogo da vida, entre outros. Suas disciplinas favoritas são Inglês e Ciências, não gosta de Português, acha muito difícil. Adora a natureza e os animais, gosta de ler e de cantar. Faz amigos facilmente.

Fonte: Da autora.

Figura 11 – Persona (Beatriz)

Beatriz, 9 anos - 3º ano

Estudante de colégio público no período da tarde em Floripa, acorda cedo de manhã e assiste Bom Dia e CIA com seu irmão mais novo, Cartoon Network ou Nickelodeon. Seu desenho favorito é o Incrível Mundo de Gamball.

Gosta de jogar em site de jogos como friv.com, brincar de boneca, Barbie e Baby Alive que ganhou recentemente, desenhar e inventar brincadeiras com massinha de modelar ou fazer mistura de ingredientes que tem em casa. No YouTube assiste vídeos de histórinhas com bonecas, o canal que mais gosta é o da Thata Brinquedos e Novelinhas, e à noite faz as tarefas e assiste Carinha de Anjo no SBT ou filmes com a família.

Mudou de escola recentemente e está tendo problemas de escrita, já que na escola antiga os alunos terminavam a alfabetização no terceiro ano, enquanto nessa terminam no segundo. Gosta das aulas de Artes e Ciências, não gosta de Inglês nem de Geografia, acha elas muito difíceis. É bem quieta, tem um ritmo mais lento que a maioria dos alunos e quase não participa das aulas.

Fonte: Da autora.

Figura 12 – Persona (Professora Luana)

Luana, 34 anos - Professora 2º ano

Com formação em Magistério, trabalha em dois colégios públicos, um no 2º ano no período da manhã e outro no 3º ano a tarde. Suas turmas têm em média 20 alunos e trabalha com elas todas as disciplinas, menos Inglês.

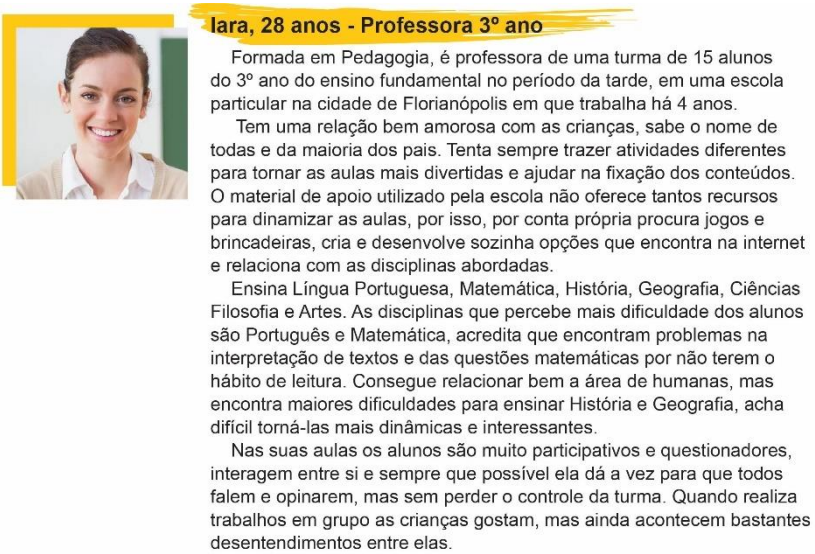
É uma professora rígida, como as salas têm um número grande de alunos precisa manter a ordem, e por isso também não consegue realizar muitas atividades diferentes. Segue o conteúdo dos livros e as vezes leva vídeos para complementar os conteúdos.

Seus alunos participam ativamente das aulas, mas se dispersam facilmente, levantam das carteiras durante as atividades, conversam bastante e até levam brinquedos para o colégio em dia que não pode.

Consegue relacionar bem todas as disciplinas, mas percebe muita dificuldade dos alunos em Língua Portuguesa. Na turma de 2º ano, possui dois alunos com grandes problemas de alfabetização, que não conseguem acompanhar as aulas e acabam se atrasando nos conteúdos. Tenta incentivar a leitura na turma, mas as crianças preferem jogar no computador e celular, e os pais não se mostram muito interessados com a situação.

Fonte: Da autora.

Figura 13 – Persona (Professora Iara)



Iara, 28 anos - Professora 3º ano

Formada em Pedagogia, é professora de uma turma de 15 alunos do 3º ano do ensino fundamental no período da tarde, em uma escola particular na cidade de Florianópolis em que trabalha há 4 anos.

Tem uma relação bem amorosa com as crianças, sabe o nome de todas e da maioria dos pais. Tenta sempre trazer atividades diferentes para tornar as aulas mais divertidas e ajudar na fixação dos conteúdos. O material de apoio utilizado pela escola não oferece tantos recursos para dinamizar as aulas, por isso, por conta própria procura jogos e brincadeiras, cria e desenvolve sozinha opções que encontra na internet e relaciona com as disciplinas abordadas.

Ensina Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Ciências Filosofia e Artes. As disciplinas que percebe mais dificuldade dos alunos são Português e Matemática, acredita que encontram problemas na interpretação de textos e das questões matemáticas por não terem o hábito de leitura. Consegue relacionar bem a área de humanas, mas encontra maiores dificuldades para ensinar História e Geografia, acha difícil torná-las mais dinâmicas e interessantes.

Nas suas aulas os alunos são muito participativos e questionadores, interagem entre si e sempre que possível ela dá a vez para que todos falem e opinarem, mas sem perder o controle da turma. Quando realiza trabalhos em grupo as crianças gostam, mas ainda acontecem bastantes desentendimentos entre elas.

Fonte: Da autora.

A partir das respostas dos questionários e personas criadas das professoras e alunos, foram percebidas algumas dificuldades de aprendizagem deste público, principalmente em Língua Portuguesa e História. No tópico seguinte, serão listados alguns produtos que já estão no mercado, similares ou concorrentes do material que pretende se desenvolver neste projeto, e que atendem as necessidades, tanto das disciplinas mencionadas quanto de outras.

2.2.5 Análise paramétrica

Também conhecida como Análise Sincrônica, serve para comparar o produto em desenvolvimento com os já existentes e se igualar, ultrapassá-los ou inovar radicalmente. Para fazer as análises são utilizadas variáveis de comparação, que podem ser quantitativas, expressas numericamente; qualitativas, qualidades verificadas; e de classificação, características apresentadas (PAZMINO, 2015).

A fim de conhecer os produtos disponíveis no mercado com objetivos semelhantes ao do presente projeto, avaliar as características, pontos positivos e possíveis melhorias destes, foram realizadas análises dos concorrentes e similares por meio de pesquisas na internet, nos sites

dos produtos ou plataformas em que estão disponíveis. De acordo com Pazmino (2015), enquanto produtos concorrentes buscam o mesmo mercado e atendem as mesmas necessidades, similares possuem as mesmas funções e podem atender as mesmas necessidades, mas não são concorrentes diretos.

Os quesitos utilizados como critérios de comparação entre os produtos analisados foram: preço, tipo de produto, número de participantes, faixa etária, funções, componentes e diferenciais. Os resultados podem ser encontrados nos Quadros 1 a 9.

Quadro 1 - Mistério dos Sonhos

Mistério dos Sonhos (versão 2 e 3)		
 Marca: Xmile Learning **R$** Assinatura escolar	**Tipo**	Jogo virtual
	Participantes	Individual
	Faixa etária	+7 anos
	Funções	Auxilia a criança a ler, escrever, contar, classificar, ordenar, interpretar problemas e diferentes textos, refletir sobre a Língua, identificar registros históricos, reconhecer as formas de representação do espaço de convivência, identificar e refletir sobre os impactos das ações humanas nesses espaços e sobre sustentabilidade, além de reconhecer a composição e diversidade de ambientes e seres vivos. **Adicionais na versão 3 (3º ano)** - fazer leitura de gráficos e tabelas, lidar com sistema monetário, somar e subtrair, reconhecer as transformações no ambiente e desenvolver atitudes favoráveis ao seu equilíbrio, identificar a variedade de fontes que representam a diversidade histórica e geográfica, identificar instrumentos de marcação do tempo e a interação entre passado e presente.
	Componentes	32 episódios virtuais (em cada versão)
	Diferencial	Segue as diretrizes do MEC para língua portuguesa, matemática, ciências humanas e da natureza.

Fonte: Da autora.

Quadro 2 – Kiduca

Kiduca		
R$ Assinatura escolar	Tipo	Plataforma educacional
	Participantes	Individual ou coletivo
	Faixa etária	+6 anos
	Funções	Estimular a curiosidade do aluno, aprendizado de diversas disciplinas do currículo escolar, valores morais e cidadania com controle e monitoramento por parte da escola, professores e pais. Desenvolve organização, interpretação articulação planejamento, leitura, registro de informações, desenvolvimento de estratégias não convencionais, lógica, coordenação motora, autoavaliação e visão espacial.
	Componentes	Mais de 1.500 atividades lúdicas e jogos
	Diferencial	Plataforma fundamentada nas diretrizes curriculares, possibilita o acompanhamento pedagógico através de relatórios e gráficos, possui kit interativo para sala de aula e autoria criativa de jogos pelos professores.

Fonte: Da autora.

Quadro 3 - Dedig

Dedig		
R$ Assinatura escolar	Tipo	Plataforma educacional
	Participantes	Individual
	Faixa etária	+6 anos
	Funções	Proporcionar aulas mais dinâmicas, intensificar a curiosidade, e promover a inclusão digital. Conteúdo pedagógico, desenvolvimento de competências, interação da criança e do professor no processo de aprendizagem. Atividades com ênfase nos conteúdos de leitura, ortografia e gramática e produção de texto.
	Componentes	Etapa de sondagem: usar o conhecimento prévio do aluno sobre o assunto; Atividade: aprendizagem e aplicação dos conhecimentos a respeito do assunto; Avaliação: o aluno mostra seu desenvolvimento.
	Diferencial	Contexto educacional por faxa etária e segmento, segue as orientações oficiais do MEC, de acordo com os PCNs e as matrizes curriculares de referência da SAEB, relatórios detalhados online para controle.

Fonte: Da autora.

Quadro 4 – LEGO Educations WeDo 2.0

LEGO Educations WeDo 2.0		
	Tipo	Kit Robótica
	Participantes	Indefinido
	Faixa etária	+8 anos (3º ano ao 5º ano)
	Funções	Ensinar conceitos científicos para crianças em seus primeiros anos de estudo ao mesmo tempo que as permite construir, programar robôs funcionais e controlá-los por meio de um tablet ou PC. As lições que acompanham o produto têm relação com temas como ciências físicas, engenharia, ciências da vida e ciências terrestres e espaciais, feitas para motivar as crianças a resolver problemas do mundo real.
Marca: LEGO **R$** 1.200,00 kit escolar R$ 1.150,00 software	Componentes	Componente Bluetooth; um bloco eletrônico de construção do LEGO Power Functions (LPF); uma nova plataforma de tecnologia para o LEGO Education; um motor; um mecanismo de inclinação; um sensor de movimentos; software para programar o robô por meio de uma interface de arrastar e soltar.
	Diferencial	Combina peças de hardware e sistemas de software para mais de 40h de projetos práticos para crianças.

Fonte: Da autora.

Quadro 5 – Coelho Sabido

Coelho Sabido (2º e 3º ano)		
	Tipo	Jogo CD
	Participantes	Individual
	Faixa etária	5 a 8 anos (2º ano) e 6 a 9 anos (3º ano)
	Funções	Desenvolve habilidades de leitura, matemática e criatividade. Atividades inseridas em contexto de situações reais. Níveis diferentes de dificuldade para cada atividade.
	Componentes	Mini jogos temáticos e educativos em cada CD
Marca: Divertire **R$** 39,90 (cada)	Diferencial	Reforça as habilidades fundamentais de linguagem, matemática, ciências e raciocínio lógico.

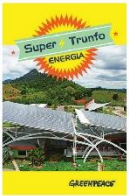
Fonte: Da autora.

Quadro 6 – Ciência do Tempo

Ciência do Tempo		
	Tipo	Kit Científico
	Participantes	Indefinido
	Faixa etária	+8 anos
	Funções	Ensinar a fazer um tornado, construir uma estação meteorológica, relógio solar, como se formam os relâmpagos e o arco-íris, o que é o aquecimento global, chuva ácida e por que os icebergs flutuam.
Marca: Science4You **R$** 85,95	Componentes	Livro educativo (36p); corante alimentício vermelho; bússola; termômetros; copos de medição; funil; lápis; balões; espátula de madeira; elástico; sementes de feijão verde; indicador de pH; caixa de plástico com tampa; vasos de plástico; massa de modelar; turfas; instrumentos de laboratório; espelho; canudos; diário do tempo; zip-lock; cartão com relógio solar e peças para instrumentos meteorológicos; adesivos.
	Diferencial	18 experiências com fenômenos da natureza

Fonte: Da autora.

Quadro 7 – Super trunfo: Energia

Super Trunfo Energia		
	Tipo	Baralho trunfo
	Participantes	2 ou mais
	Faixa etária	+7 anos
	Funções	Ensinar sobre as mais diversas fontes de energia usadas no Brasil e no mundo: hidrelétricas, usina nuclear, solar fotovoltaica, eólicas, entre outros, através da comparação dos dados de cada fonte: custo de geração, emissão de gases que contribuem para o efeito estufa, uso de água e quantidade de empregos que são gerados.
Marca: GreenPeace **R$** Grátis (disponível para impressão)	Componentes	21 cartas de baralho
	Diferencial	"Esperamos que a comparação das diferentes fontes leve à reflexão sobre geração de energia e seus impactos sociais e ambientais."

Fonte: Da autora.

Quadro 8 – Fábrica de Invenções

Fábrica de invenções		
Marca: Science4You R$ 85,95	Tipo	Kit Educacional
	Participantes	Indefinido
	Faixa etária	+8 anos
	Funções	Construir circuitos elétricos para acender uma lâmpada, um telefone, uma bússola e ainda poderá fazer um moinho girar sem vento ou uma tartaruga de cartão andar com a força do ar.
	Componentes	2 Livros educativos (36 pg); fio de cobre; parafuso; fios de ligação jacaré; motor; espelho de papel; base para lâmpada; lâmpada LED; lâmpada 1,5V; pilha 3V; imã; elásticos; clipes; colchetes; base de esponja; lixa; balões; palitos de madeira; canudos; folha de tartaruga robô para corte; folha com elementos.
	Diferencial	Recriar experiências de cientistas famosos, e testar até 26 outras experiências.

Fonte: Da autora.

Quadro 9 – Energia do futuro

Energia do futuro		
Marca: Clementoni R$ 55,85	Tipo	Kit Educacional
	Participantes	Indefinido
	Faixa etária	+8 anos
	Funções	Ensinar fontes de energia solar, eólica e solar através de jogo 3 em 1 com experiências
	Componentes	Painel fotovoltaico; estrutura e rodas do carro; estrutura do barco; hélice; balão; componentes para a geração de energia hidráulica; cartas; manual ilustrado com informações sobre energia renovável.
	Diferencial	Experiências práticas que exemplificam a teoria ensinada sobre os tipos de energia.

Fonte: Da autora.

Além dos produtos encontrados no mercado com funções didáticas semelhantes ao material que se pretende desenvolver neste projeto - que podem ser chamados de concorrentes diretos -, também foram analisados alguns jogos apontados como preferidos pelas crianças nas pesquisas, os concorrentes indiretos. Alguns destes possuem características educativas, os outros serão analisados por terem chamado a atenção dos alunos. As informações destes produtos podem ser observadas a seguir, nos quadros 10 a 14.

Quadro 10 – God of War

God of War		
	Tipo	Jogo de vídeo game
	Participantes	Individual
	Faixa etária	+18 anos
	Gênero	Guerra
Marca: Santa Monica Studio / Sony R$ 175,12	Resumo	Kratos, o general Espartano durante uma batalha contra o exército Bárbaro, faz um trato com Áries, o deus da guerra, para derrotar seus inimigos da batalha. Como consequência, Kratos se torna escravo dos deuses e deve matar as pessoas de uma pequena vila, inclusive a própria família. Kratos é então amaldiçoado, se torna o fantasma de Esparta, e começa sua vingança contra os deuses do Olimpo. Na continuação do jogo ele enfrenta deuses nórdicos.
	Diferencial	Mais de 10 jogos em diferentes plataformas. Ensina história, mitologias grega e nórdica, deuses, mitos e arquétipos, sobre Esparta, Caixa de Pandora...

Fonte: Da autora.

Quadro 11 – Call of Duty

Call of Duty		
	Tipo	Jogo de vídeo game
	Participantes	Individual
	Faixa etária	+18 anos
	Gênero	Guerra
Marca: Activision / Sony R$ 19,90 a R$131,99* *depende da versão	Resumo	A série já possui mais de 10 jogos. Os primeiros jogos estão ambientados na Segunda Guerra Mundial e são baseados em fatos históricos, como a Batalha da Normandia e a defesa do território russo por parte do Exército Vermelho. O jogo recria as batalhas mais importantes em cenários da Europa e norte da África, na pele de um inglês, americano ou soviético, e algumas vezes, francês ou canadense.
	Diferencial	Aborda temas como Segunda Guerra Mundial, Guerra Fria, Combate no Vietnã, Dia D, Batalha de Stalingrado...

Fonte: Da autora.

Quadro 12 – Roblox

Roblox		
R$ Gratuito com opções de compra no app.	Tipo	Jogo online
	Participantes	Multijogador online
	Faixa etária	+10 anos
	Gênero	Plataforma social de jogos em mundo virtual
	Resumo	Diferentes jogos temáticos desenvolvidos por usuários, que variam entre opções multijogador imersivas e competições, aventuras interativas para imaginar como seria viver como um dinossauro, um minerador em uma pedreira, um astronauta em uma missão espacial... A imaginação é quem manda. Permite personalização do avatar, chat online de conversas privadas e grupos.
	Diferencial	São os usuários que desenvolvem os jogos, com a ajuda do Roblox Studio, uma ferramenta que facilita o processo. "Crianças de 6 anos já se aventuraram a criar suas próprias histórias". Crianças iniciam como jogadoras e se transformam em programadoras e desenvolvem jogos de sucesso.

Fonte: Da autora.

Quadro 13 – Minecraft

Minecraft		
Marca: Mojang R$ 29,90 (jogo limitado) R$ 94,90 (completo)* *versão para PC, outras versões podem variar os preços	Tipo	Jogo virtual de diversas plataformas
	Participantes	Individual ou multijogador
	Faixa etária	Livre
	Gênero	Sandbox (jogo não-linear com liberdade de objetivos)
	Resumo	É um jogo que consiste em minerar recursos para construir coisas. Não existe uma maneira única de jogar, é um jogo aberto onde os jogadores decidem por conta própria o que querem fazer. No Modo Criativo os jogadores recebem recursos ilimitados para construir qualquer coisa que puderem imaginar; no Modo Sobrevivência, devem explorar o mundo e minerar seus recursos para comer, ter onde morar e se defender; e há ainda como jogar online e fazer as próprias regras.
	Diferencial	Desenvolve criatividade e imaginação, por exemplo, batendo em uma árvore é possível pegar madeira, transformar a madeira em tábuas e, então, combinar as tábuas para criar uma bancada de trabalho, em que pode se fazer todo tipo de ferramentas úteis, se encontrados os ingredientes certos.

Fonte: Da autora.

Quadro 14 – Five Nights at Freddy’s

Five Nights at Freddy’s		
Marca: Scott Cawthon R$ Gratuito	Tipo	Jogo online
	Participantes	Individual
	Faixa etária	+13 anos
	Gênero	Terror e sobrevivência
	Resumo	Na Pizzaria Freddy Fazbear os robôs animados fazem a festa das crianças durante o dia, mas a noite o jogador deve agir como um guarda noturno, defendendo-se do mal funcionamento dos bonecos, acompanhando os seus movimentos através de câmeras de segurança e portas, sobrevivendo por 5 noites enquanto é perseguido por eles. O jogador deve, além de proteger-se contra o ataque dos robôs, economizar energia elétrica para evitar que a energia caia e não facilitar a entrada dos robôs na sala.
	Diferencial	Cada jogo possui uma dinâmica diferente, fazendo com que o jogador trace novas estratégias a cada noite sobrevivida.

Fonte: Da autora.

A partir dos concorrentes e similares encontrados e suas especificações, foi possível perceber que os produtos mais completos em questão educativa são jogos virtuais com pouca ou nenhuma interação com outros participantes. A maioria dos jogos físicos permitem participação de mais integrantes, possuem diversos componentes que os tornam mais dinâmicos, porém utiliza pouca interdisciplinaridade. Quanto aos concorrentes indiretos apontados como favoritos pelo público-alvo nas pesquisas, três deles apresentam violência e classificação indicativa mais alta que a idade do público, e apenas dois possuem conteúdo didático, mas que não condiz com o aprendizado desta faixa etária. Os outros concorrentes indiretos apresentados desenvolvem habilidades criativas e em alguns casos estratégicas.

2.2.5.1 Lista de verificação

Para analisar os pontos forte fracos dos principais concorrentes e levantar características que podem ser incrementadas, melhoradas ou evitadas no projeto a ser desenvolvido, foi elaborada uma lista de verificação de três concorrentes no Quadro 15.

Quadro 15 – Lista de verificação de Concorrentes

Nome	Pontos fortes	Pontos fracos
Ciência do tempo	- Livro educativo - 18 experiências - Aplicação prática de conteúdos de Ciências - Componentes podem ser encontrados e substituídos facilmente, se necessário	- Sem progressão* - Pouca interdisciplinaridade (Ciências e Química)
Energia do futuro	- Embalagem para transporte - Os componente montados se tornam brinquedos - As peças possuem design, componentes internos não ficam expostos	- Não possui material didático - Sem progressão* - Não diponibiliza peças para reposição em caso de falha elétrica ou perda - Pouca interdisciplinaridade (Ciências e Física)
Fábrica de invenções	- 2 Livros educativos - 26 experiências - Aplicação prática de conteúdos da Física - Componentes podem ser encontrados e substituídos facilmente, se necessário - Propicia interdisciplinaridade	- Sem progressão* - Peças não tem design, os cabos e componentes ficam expostos.

*Não possui níveis

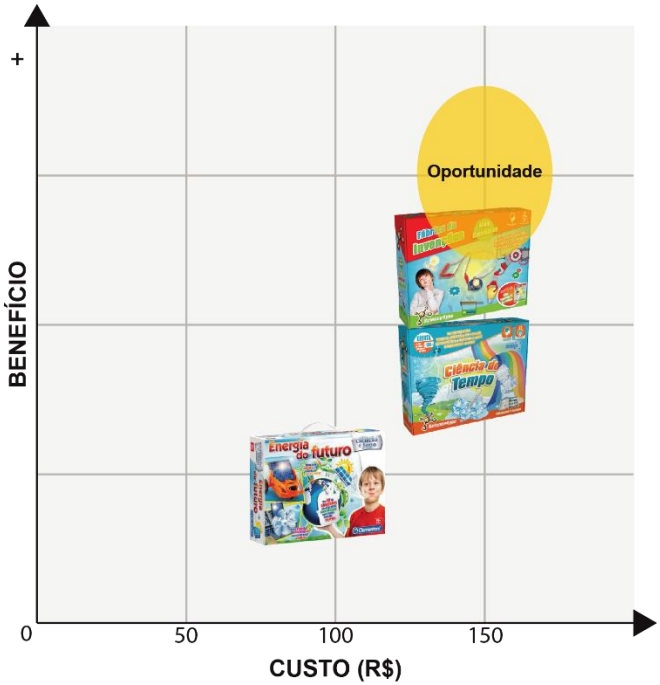
Fonte: Da autora.

Na etapa seguinte estes concorrentes foram avaliados por meio de um gráfico de custo-benefício.

2.2.5.2 Análise de valor

A partir dos pontos fortes verificados nos concorrentes e seus preços, foi desenvolvido um gráfico para definir a posição de cada um deles no mercado, relacionando seus custos (de R$0,00 a R$150,00) no eixo X com seus benefícios, apresentados em ordem crescente no eixo Y. Além disso foi determinada no gráfico a área de oportunidade mais adequada para um novo produto. A seguir o Gráfico 1 apresenta estas posições.

Gráfico 1 – Custo-benefício de Concorrentes



Fonte: Da autora.

Como os produtos analisados são internacionais e não comercializados no Brasil, para simular o preço que teriam se comprados pela Internet e posicioná-los de forma justa no gráfico, uma vez que servirão como comparativo para o desenvolvimento de um produto que pretende ser produzido e vendido no Brasil, foram convertidos em Reais os preços encontrados em sites de venda online, de acordo com o valor do Euro no dia 12 de julho de 2017, R$4,30, e acrescidas as cargas tributárias brasileiras. Para entrar no Brasil, normalmente são adicionados sobre o valor de cada um destes produtos os impostos II (Imposto de Importação), IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados) e ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços), e a soma deles corresponde em média a 68% do valor que estes brinquedos custam nos países de origem. Além disso, ainda existem valores de frete que não foram considerados.

Analisando o cenário dos concorrentes, percebe-se que o produto a ser desenvolvido deveria possuir mais benefícios, uma vez

que pretende trabalhar com mais conteúdos e interdisciplinaridade, mas como consequência o valor provavelmente ultrapassaria o dos concorrentes, custando entre R$150,00 e R$200,00, pois para atender esse incremento de atividades teria que conter mais componentes e integrar mais tecnologia. A vantagem é que até o momento não foi encontrado no mercado nacional algo parecido com o que pretende ser desenvolvido, e estes concorrentes ainda não são importados ao Brasil. A oportunidade então estaria em um material de até R$150,00 que não use tecnologia, mas que promova por meio de atividades a aprendizagem investigativa. Deve-se lembrar que o público do material é o ensino público em que os recursos são limitados.

2.2.6 Lista de necessidades

De todas as informações encontradas por meio do embasamento teórico das pesquisas iniciais, consultas com o público-alvo, análise de concorrentes e similares e pesquisas de patentes, foram percebidas necessidades que precisam ser atendidas com o produto final. Assim, estas foram agrupadas e sintetizadas em forma de lista, para que na etapa seguinte auxiliem na definição dos requisitos de projeto. As necessidades encontradas foram as seguintes:

- Temas interdisciplinares;
- Ações interdisciplinares;
- Aplicar o DIY (faça você mesmo);
- Auxiliar na alfabetização e na dinâmica da disciplina de Língua Portuguesa;
- Promover a curiosidade, investigação e criatividade;
- Desenvolver o senso crítico;
- Promover debates;
- Apropriado para utilização em ambiente escolar;
- Possibilidade de utilização em casa, na escola e em FabLabs;
- Permitir atualizações de tema, peças, etc;
- Tratar do tema Meio Ambiente;
- Peças que possam ser substituídas e alteradas;
- Ter etapas, níveis e uma forma de progresso na atividade;
- Fonte confiável de pesquisa;
- Valor dentro da relação custo-benefício;
- Proporcionar experiências;

- Possa ser transportado;
- Esteticamente adequado ao público infantil (ícones, imagens, cenários).

2.2.7 Requisitos de projeto

A partir da lista de necessidades puderam ser definidos os requisitos de projeto, que estabelecem as características obrigatórias e desejáveis que devem estar presentes no produto final e que servem de orientação para a geração de alternativas.

A seguir são apresentados os requisitos definidos (Quadro 16 e 17), acompanhados dos objetivos que cada um deve alcançar e sua fonte de origem, ou seja, em que etapa do projeto foram percebidos.

Quadro 16 – Requisitos de projeto (Parte 1)

REQUISITO	OBJETIVO	CATEGORIA	FONTE
Temas interdisciplinares	- Meio Ambiente, Ciências Matemática e Português	Obrigatório	Fundamentação teórica e Pesquisa público-alvo
Ações interdisciplinares	- Correlacionar as disciplinas com o Meio Ambiente	Obrigatório	Lista de verificação
Faça você mesmo	- Atividades e desafios - Peças do jogo	Desejável	Pesquisa público-alvo
Auxilie na alfabetização e na dinâmica da disciplina de Língua Portuguesa	- Regras de Português no desenvolvimento do jogo, por meio de desafios, tarefas...	Obrigatório	Pesquisa público-alvo
Promova a curiosidade, investigação e criatividade	- Temáticas e dinâmicas interessantes e atraentes - Recursos visuais - Incentivos, gratificações	Obrigatório	Fundamentação teórica e Análise Sincrônica
Desenvolva o senso crítico	- Atividades que requeiram pesquisas e ensinem a avaliar informações	Desejável	Fundamentação teórica
Promova conversas	- Atividades em grupo	Desejável	Fundamentação teórica

Fonte: Da autora.

Quadro 17 - Requisitos de projeto (Parte 2)

REQUISITO	OBJETIVO	CATEGORIA	FONTE
Recurso para utilização em ambiente escolar	- Conteúdos didáticos - Construir no FabLab	Obrigatório	Fundamentação teórica
Utilização em casa e FabLabs	- Jogar com familiares - Construir no FabLab	Desejável	Fundamentação teórica
Permitir atualizações de tema, peças...	- Open Source	Desejável	Fundamentação teórica e patentes
Tratar do tema Meio Ambiente	- Atividades que ajudem a aprender sobre as ações e consequências, fenômenos e encontrar soluções	Obrigatório	Pesquisa público-alvo
Peças que possam ser substituídas	- Objetos que possam ser encontrados ou feitos no FabLab ou em casa	Obrigatório	Lista de verificação
Ter etapas nas atividade	- 3 temas - Open Source	Obrigatório	Análise Sincrônica
Fonte confiável de pesquisa	- Auxiliar o professor - Auxílio, incentivo lúdico para pesquisa - Roteiro de pesquisa	Desejável	Fundamentação teórica
Valor dentro da relação custo-benefício	- Entre R$150 e R$200	Obrigatório	Análise de valor
Proporcionar experiências	- Práticas de laboratório	Obrigatório	Pesquisa público-alvo
Fácil transporte	- Embalagem adequada	Desejável	Lista de verificação

Fonte: Da autora.

Na etapa seguinte de Ideação foram desenvolvidas alternativas de produtos com base nos requisitos definidos, que apresentem as melhores soluções para as necessidades encontradas.

3 FASE DE IDEAÇÃO

Nesta etapa foi realizada a síntese das informações obtidas na fase de imersão, a fim de auxiliar na geração e seleção de alternativas e garantir que elas estejam condizentes com o escopo do projeto. Para concepção de mais e melhores ideias são aplicadas técnicas criativas.

A partir de todas as pesquisas, sobre materiais didáticos, ensino investigativo, pesquisa com o público e concorrentes, foi decidido que o material desenvolvido será físico.

Neste projeto foram utilizados painéis semânticos de referências como recursos para inspiração e estímulo da criatividade.

3.1 PAINÉIS SEMÂNTICOS

Painéis semânticos são conjuntos de imagens relacionadas ao tema e requisitos do projeto, que servem como referência visual para a geração de alternativas. Essas imagens retratam inspirações de significados ou produtos semelhantes.

Para auxiliar na criação dos painéis semânticos, a partir dos requisitos foram selecionadas duas palavras-chave que melhor representam o projeto, são elas: jogos físicos e meio ambiente. As figuras 14 e 15 mostram os painéis criados para cada palavra-chave.

Figura 14 – Painel semântico Jogos Físicos

Fonte: Do arquivo da autora.

O principal objetivo do projeto é que o material final seja educativo e lúdico, por isso foram selecionadas imagens de jogos físicos diversos, didáticos ou não, tanto fabricados quanto feitos com materiais caseiros.

Figura 15 – Painel semântico de Meio Ambiente

Fonte: Do arquivo da autora.

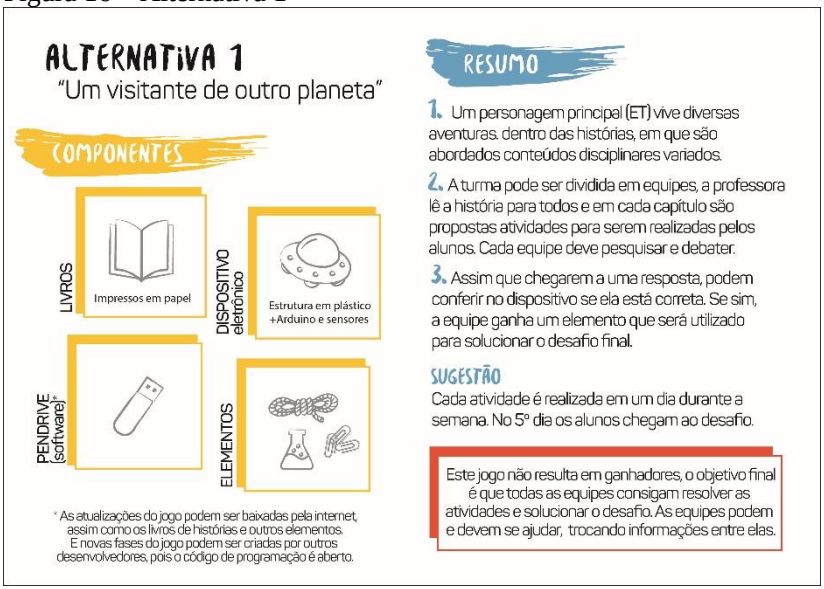
No painel de meio ambiente é predominante a aparição de cores saturadas, principalmente tons de verde e também cores primárias. Mãos aparecem em várias imagens, com sentido de descoberta e cuidado. Os elementos mais característicos para natureza são plantas e terra. Reciclagem e reuso são conceitos percebidos também.

3.2 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

A partir dos requisitos de projetos e das referências coletadas nos painéis visuais criados anteriormente, foram geradas quatro alternativas de materiais didáticos interdisciplinares que integram tecnologia e aprendizagem investigativa.

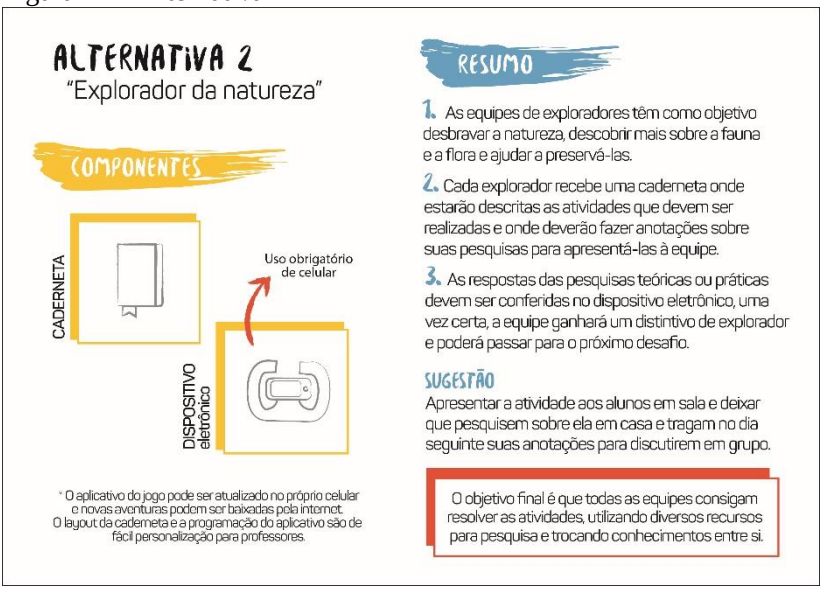
Cada alternativa gerada está especificada nas figuras 16, 17, 18 e 19, com detalhamento de seus componentes e explicações de funcionamento.

Figura 16 – Alternativa 1



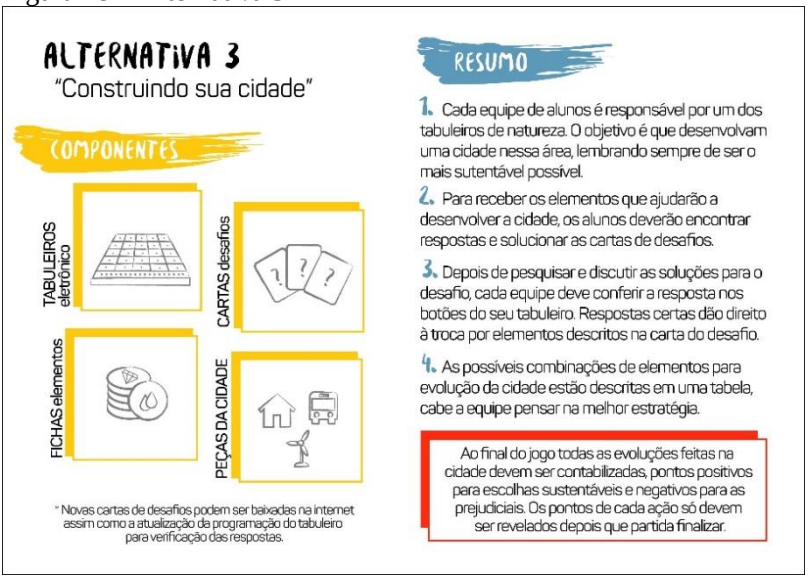
Fonte: Da autora.

Figura 17 – Alternativa 2



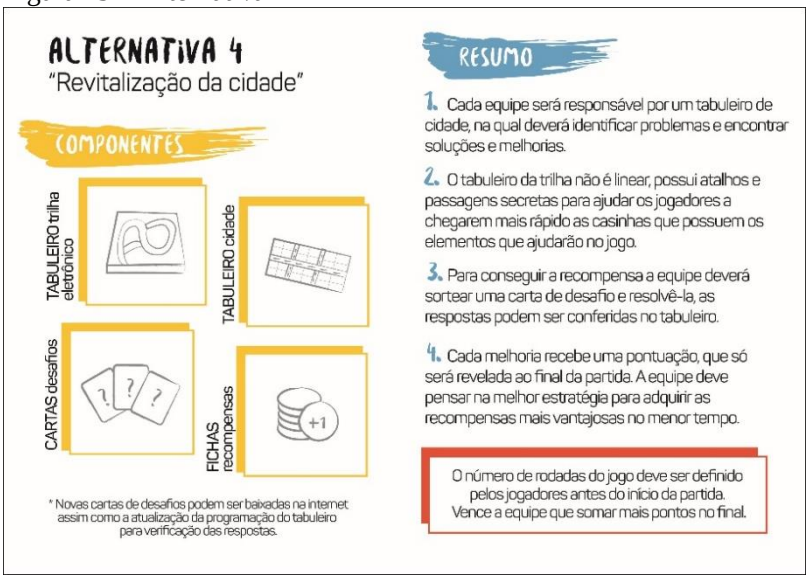
Fonte: Da autora.

Figura 18 – Alternativa 3



Fonte: Da autora.

Figura 19 – Alternativa 4



Fonte: Da autora.

Para selecionar a alternativa que melhor atende as necessidades e requisitos de projeto, foi utilizada a técnica criativa Matriz de Decisão. Os resultados podem ser analisados no tópico a seguir.

3.2.1 Matriz de decisão

Esta ferramenta analisa individualmente as alternativas desenvolvidas e atribui notas a elas, de acordo com o nível de contemplação de cada requisito.

As pontuações da matriz deste trabalho foram definidas de modo que cada alternativa tenha resultados com diferenças significativas. Além disso, requisitos considerados desejáveis receberam notas menores, uma vez que possuem menor importância.

As avaliações foram feitas da seguinte forma: se a alternativa não atende, atende parcialmente ou atende integramente ao requisito, em requisitos obrigatórios recebem pontuação numérica de 1, 3 e 5 respectivamente, já em requisitos desejáveis recebem 0, 2 e 4 respectivamente. A matriz gerada pode ser observada nos quadros 18, 19 e 20.

Quadro 18 – Matriz de decisão (Parte 1)

REQUISITO	ALTERNATIVA 1	2	3	4
Temas interdisciplinares	5	5	5	5
Ações interdisciplinares	5	5	5	5
Faça você mesmo	2	0	0	0
Auxilie na alfabetização e na dinâmica da disciplina de Língua Portuguesa	5	5	3	3
Promova a curiosidade, investigação e criatividade	5	5	3	3
Desenvolva o senso crítico	4	4	4	4

Fonte: Da autora.

Quadro 19 – Matriz de decisão (Parte 2)

REQUISITO	ALTERNATIVA 1	2	3	4
Promova conversas	4	4	4	4
Recurso para utilização em ambiente escolar	5	5	5	5
Utilização em FabLabs	4	4	4	4
Permitir atualizações de tema, peças...	4	4	2	0
Tratar do tema Meio Ambiente	5	5	5	5
Peças que possam ser substituídas	5	5	5	5
Ter etapas nas atividade	5	5	5	5
Valor dentro da relação custo-benefício	-	-	-	-
Proporcionar experiências	5	5	3	3

Fonte: Da autora.

Quanto ao requisito “Valor dentro da relação custo-benefício” não foi possível atribuir pontos a ele, pois as alternativas geradas não foram detalhadas neste nível.

Uma vez pontuadas as alternativas, foi possível determinar qual delas atende melhor aos requisitos do projeto. A soma total dos pontos pode ser analisada no quadro 20.

Quadro 20 – Matriz de decisão (Parte 3)

REQUISITO	ALTERNATIVA 1	2	3	4
TOTAL	63	61	53	51

Fonte: Da autora.

Como as alternativas 1 e 2 tiveram a mesma pontuação total, a solução encontrada para a decisão da alternativa final foi a mesclagem das dinâmicas e componentes de cada uma das alternativas, o que consequentemente complementa e melhora os pontos fracos de ambas.

A caderneta de atividades da alternativa 2 é um recurso interessante para ser utilizado como material de apoio e de registros para os alunos, e por isso será mantida. O enredo de “exploradores da natureza” também permanecerá, uma vez que este apresenta maior flexibilidade para se encaixar na temática Meio Ambiente.

Por fim, foi decidido pala retirada do recurso tecnológico no produto, uma vez que sua utilização para validar as respostas dos alunos acabaria atrapalhando o ensino investigativo. Nessa metodologia é importante o debate para construção de conhecimento e as respostas podem ser muito amplas, enquanto no uso da tecnologia se faz necessário a entrada de respostas objetivas.

Além da baixa pontuação das alternativas 3 e 4 nos requisitos de projeto, foi percebido que estas têm uma dinâmica de jogo mais rápida, o que dificultaria aos alunos fazerem pesquisas mais aprofundadas sobre os assuntos.

Escolhidas as características de cada alternativa que mais contribuem com o projeto, a próxima etapa é a Prototipação, em que serão definidos os materiais dos componentes e então construído o primeiro modelo do produto.

4 PROTOTIPAÇÃO

Nessa etapa a alternativa final foi refinada e então construído um protótipo, a partir das especificações técnicas e materiais definidos. Primeiramente, foram selecionados os conteúdos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) dos 2os e 3os anos que deveriam ser abordados no material.

4.1 SELEÇÃO DE CONTEÚDOS

De acordo com o site oficial da BNCC, a Base "é um documento normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica.". Como já explicado anteriormente neste relatório, ela padroniza os conteúdos do ensino básico que todas as crianças do Brasil devem receber, a fim de melhorar e igualar a qualidade de ensino no País, sem tirar a liberdade das escolas e professores em decidirem a melhor dinâmica de ensino para seus alunos.

Como seria inviável abordar neste projeto todos os conteúdos listados na Base, após analisar os documentos das disciplinas de Matemática, Ciências e Língua Portuguesa, foram selecionados os tópicos de "Habilidades" considerados mais interessantes e mais fáceis de serem aplicados a temática de Meio Ambiente. O resumo das habilidades escolhidas está listado abaixo, dividido por disciplina e ano, e as descrições completas de cada uma podem ser encontradas no Anexo A.

Matemática
2º Ano

<u>Números</u>
- Comparar e ordenar números naturais (até a ordem de centenas);
- Fatos básicos da adição e subtração;
- Problemas de multiplicação (por 2, 3, 4 e 5);
- Problemas envolvendo o dobro, metade, triplo e terça parte.

<u>Álgebra</u>
- Sequências de números naturais em ordem crescente ou decrescente.

Geometria

- Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera);
- Figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo).

Grandezas e medidas

- Medir comprimentos utilizando unidades de medida e instrumentos adequados;
- Equivalência de valores entre moedas e cédulas do sistema monetário brasileiro para resolver situações cotidianas.

Probabilidade e estatística

- Informações de pesquisas apresentadas por meio de tabelas de dupla entrada e em gráficos de colunas simples ou barras;

3º Ano

Números

- Fatos básicos da adição e da multiplicação;
- Problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades;
- Problemas de divisão de um número natural por outro (até 10), com resto zero e com resto diferente de zero.

Álgebra

- Igualdade em diferentes sentenças de adições ou de subtrações de dois números naturais que resultem na mesma soma ou diferença.

Grandezas e medidas

- O resultado de uma medida depende da unidade de medida utilizada;
- Escolher a unidade de medida e o instrumento mais apropriado para medições de comprimento, tempo e capacidade;

Ciências

2º Ano

- Características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) que fazem parte de seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que eles vivem;

- Importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas;
- Posições do Sol em diversos horários do dia e associá-las ao tamanho da sombra projetada;

3º Ano

- Modo de vida (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam etc.) dos animais mais comuns no ambiente próximo;
- Grupos de animais com base em características externas comuns (presença de penas, pelos, escamas, bico, garras, antenas, patas etc.);
- Períodos diários (dia e/ou noite) em que o Sol, demais estrelas, Lua e planetas estão visíveis no céu;
- Diferentes usos do solo (plantação e extração de materiais, dentre outras possibilidades), reconhecendo sua importância.

Língua Portuguesa
2º Ano

- Relatos de observação de processos, de fatos, de experiências pessoais;
- Relatos de experimentos, entrevistas, verbetes de enciclopédia infantil, dentre outros gêneros do campo investigativo.

2º e 3º Anos

- Localizar informações explícitas em textos;
- Expressar-se em situações de intercâmbio oral com clareza, preocupando-se em ser compreendido pelo interlocutor e usando a palavra com tom de voz audível, boa articulação e ritmo adequado.

3º Ano

- Textos injuntivos instrucionais (receitas, instruções de montagem etc.), com a estrutura própria desses textos (verbos imperativos, indicação de passos a serem seguidos) e mesclando palavras, imagens e recursos gráfico-visuais;
- Recursos de persuasão (cores, imagens, escolha de palavras, jogo de palavras, tamanho de letras) em textos publicitários e de propaganda, como elementos de convencimento;

- Ler/ouvir e compreender, com autonomia, relatos de observações e de pesquisas em fontes de informações;
- Recorrer ao dicionário para esclarecer dúvidas na escrita de palavras;
- Escutar, com atenção, apresentações de trabalhos realizadas por colegas, formulando perguntas pertinentes ao tema e solicitando esclarecimentos sempre que necessário;
- Recuperar as ideias principais em situações formais de escuta de exposições, apresentações e palestras;
- Expor trabalhos ou pesquisas com apoio de recursos multissemióticos (imagens, diagrama, tabelas etc.), orientando-se por roteiro escrito, planejando o tempo de fala e adequando a linguagem à situação comunicativa;
- Ler e compreender, com certa autonomia, narrativas ficcionais que apresentem cenários e personagens, observando os elementos da estrutura narrativa: enredo, tempo, espaço, personagens, narrador e a construção do discurso indireto e discurso direto.

Nas pesquisas com o público-alvo, a maioria dos alunos alegou não gostar de estudar a Língua Portuguesa porque os conteúdos não têm uma finalização. De fato, o estudo de regras de ortografia se estende por vários anos, por isso, a dinâmica de ensino do quesito "Construção do sistema alfabético e da ortografia" que está descrito na BNCC será diferente. No material didático desenvolvido, os alunos encontrarão pequenos problemas de Português, como palavras escritas erradas ou palavras novas e difíceis, e terão que recorrer a pesquisas e consultas ao dicionário para que aprendam na prática e não decorando regras.

Esses tópicos listados servirão como guia para a elaboração das atividades no presente projeto. A ideia do material a ser desenvolvido não é ensinar todos os conteúdos obrigatórios no currículo das escolas, mas sim servir como modelo para novos projetos e mostrar que existem várias oportunidades para aplicação de outros conteúdos utilizando o ensino investigativo.

A versão completa do documento da Base Nacional Comum Curricular pode ser encontrada no site oficial.

4.2 MODELO DE APRESENTAÇÃO

A concepção do produto final foi executada com auxílio do software de vetorização Illustrator, as ilustrações utilizaram recursos da plataforma online Freepik.com e a estética gráfica seguiu as diretrizes determinadas pela identidade visual criada para este projeto.

O modelo final conta com 1 livro didático para os alunos acompanhado de componentes, 1 livro para o professor, e 1 manual de uso do material também para o professor. As especificações e detalhamentos de cada item estão descritas nos tópicos a seguir.

4.2.1 Material didático para os alunos

O livro dos alunos pode ser produzido com capa dura ou em papel de maior gramatura, como o triplex, que reduziria seu custo. O encadernado pode ser feito em formato de fichário com argolas encontradas em papelarias, para facilitar a retirada e troca de páginas para o reuso do material. É sugerido que as páginas sejam impressas em papel couché fosco 170g, que garante maior durabilidade e é também mais adequado para ser riscado. O livro tem ao todo 30 páginas e é dividido em 7 capítulos, cada um possui uma temática e aborda tópicos de disciplinas da BNCC.

Figura 20 – Imagem ilustrativa do material didático para os alunos

Fonte: Da autora.

A versão completa do material didático para os alunos está disponível no Apêndice C.

4.2.2 Material complementar para o professor

Foram desenvolvidos dois materiais para o professor, um manual com especificações sobre o Explora e sobre cada capítulo para auxiliar na preparação das atividades, e um livro igual ao dos alunos para que o professor consiga acompanhar as dinâmicas junto com eles.

4.2.2.1 Manual para o professor

Este manual serve para auxiliar o professor na utilização do material didático. Nele há explicações sobre o projeto, sobre a dinâmica de ensino, os componentes que acompanham, algumas dicas, e especificações sobre cada capítulo, como o tempo previsto de duração, materiais extras necessários, disciplinas relacionadas e os conteúdos abordados de acordo com a BNCC.

Figura 21 – Imagem ilustrativa do manual para o professor

Fonte: Da autora.

A versão completa do manual está disponível no Apêndice D.

4.2.2.2 Livro do professor

O conteúdo do livro do professor é igual ao dos alunos, a diferença é que contém a resposta dos exercícios e observações para auxiliar nas atividades. Também é capa dura, encadernado em formato de fichário. Todas as páginas são permanentes (que não precisam ser trocadas para reutilização do material) e impressas em couché brilhante 180g, que garante maior durabilidade. Acompanha o livro 7 cartelas com os adesivos de distintivos para entregar aos alunos no final de cada capítulo.

Figura 22 – Imagem ilustrativa do livro do professor

Fonte: Da autora.

O material completo está disponível no Apêndice E.

4.2.3 Modelo final

Além dos 3 livretos, o produto final acompanha componentes que complementam a dinâmica das atividades de cada capítulo. A lista de componentes por capítulo está descrita no tópico 4.3, no memorial descritivo.

Figura 23 – Livretos e componentes

Fonte: Da autora.

As cartas de cada capítulo possuem cantos arredondados, mais adequados para crianças. Esse tipo de corte em gráficas encarece o produto, por isso, além de conseguir arredondar com tesoura, o professor pode utilizar cortadoras a laser de FabLabs.

Para contribuir com a temática de exploração e facilitar a separação dos grupos, é sugerida a aquisição de elemento que os alunos utilizem durante as atividades, por exemplo, broches de cores diferentes para cada equipe.

Na próxima etapa são apresentados mais detalhamentos do projeto, descritos no Memorial Descritivo.

4.3 MEMORIAL DESCRITIVO

O memorial descritivo apresenta as características e detalhamentos do produto desenvolvido e do seu processo de fabricação, através de textos explicativos e figuras. (PAZMINO, 2015).

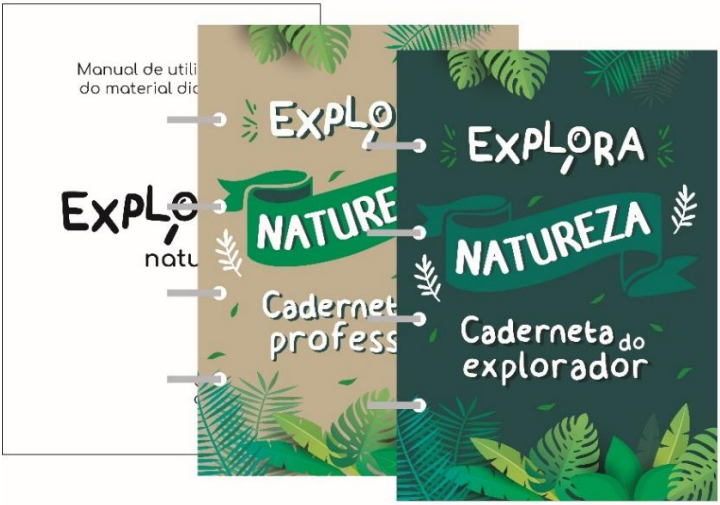
4.3.1 Conceito

O Explora é um material didático em formato de jogo, que utiliza aprendizagem investigativa como metodologia de ensino. A ideia do material é servir como opção de apoio para auxiliar professores dos 2ºs e 3ºs, no ensino de alguns dos conteúdos definidos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

4.3.2 Fator estrutural e funcional

O material é composto por um manual de instruções do produto para o professor, um livro de sete capítulos com histórias e dinâmicas para os alunos, e um livro para o professor igual ao dos alunos, mas com as respostas preenchidas e observações para auxiliar nas atividades.

Figura 24 – Imagem ilustrativa do manual, livro dos professores e livro dos alunos.



Fonte: Da autora.

Cada capítulo aborda, dentro da temática Meio Ambiente, diferentes conteúdos da Matemática, Ciências e Língua Portuguesa do currículo do 2º e 3º ano do ensino fundamental. Para complementas as histórias, o livro acompanha cartas e outros elementos que serão utilizados nas atividades.

O primeiro capítulo utiliza a temática de pedras preciosas para tratar de geometria e relacionar as disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa. Os componentes que acompanham são 1 carta na temática que deve ser preenchida pelos alunos com as letras que estão faltando, e 5 modelos de dobraduras de figuras geométricas, além das atividades teóricas e de pesquisa presentes no livro.

Figura 25 – Componentes do capítulo 1

Fonte: Da autora.

O segundo capítulo tem como tema os animais e plantas, e relaciona as disciplinas de Ciências e Língua Portuguesa. Os componentes que acompanham são 2 cartinhas instrucionais sobre a atividade a ser realizada, e 18 cartinhas com imagens e nomes de animais e plantas para que os alunos pesquisem características sobre eles. Além disso, no final do capítulo os alunos realizarão uma atividade de plantio, e para acompanhar o desenvolvimento das plantinhas cada

um receberá uma ficha de crescimento para preencher com o passar dos dias.

Figura 26 – Componentes do capítulo 2

Fonte: Da autora.

O terceiro capítulo utiliza as frutas como contexto para o ensino. As disciplinas abordadas são principalmente Matemática e Língua Portuguesa, e um pouco de Ciências. Os componentes que acompanham são 5 cartinhas instrucionais sobre a atividade a ser realizada, 2 modelos de dobradura de cestos para cada aluno, que podem ser cortados a mão ou com ajuda de cortadora a laser em FabLabs, e 4 modelos de frutas que podem ser impressas ou também cortadas em FabLabs, dinheirinhos em notas e moedas e 12 cartas de sorte ou revés para a dinâmica. Para complementar o ensino, os alunos ainda deverão realizar pesquisas em casa e resolver exercícios na caderneta para aplicar o conhecimento na prática.

Figura 27 – Componentes do capítulo 3

Fonte: Da autora.

O quarto capítulo trata de unidades de medida, relacionando as disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa. Os componentes que acompanham são 2 cartinhas com instruções para a realização da atividade sobre o assunto. Ao final da atividade, os alunos devem praticar os conhecimentos em casa com os exercícios da apostila, e também participarão de um experimento realizado pelo professor. A figura 28 mostra os componentes do capitulo 4.

Figura 28 – Componentes do capítulo 4

Fonte: Da autora.

O quinto capítulo tem como tema o sol, e relaciona as disciplinas de Ciências e Língua Portuguesa. Os componentes que acompanham são 2 cartinhas instrucionais sobre a dinâmica a ser realizada e 1 relógio solar que será utilizado na última atividade do capítulo, onde o professor mostrará a aplicação prática do tema para a turma utilizando uma lanterna para mostrar a marcação das horas. Além disso, os alunos também devem ser incentivados a realizar em casa pesquisas teóricas sobre o assunto. A figura 29 mostra os componentes do capítulo 5.

Figura 29 – Componentes do capítulo 5

Fonte: Da autora.

O sexto capítulo utiliza a preservação ambiental como contexto para o ensino. As disciplinas abordadas são principalmente Matemática e Língua Portuguesa, e um pouco de Ciências. Os componentes que acompanham são 3 cartinhas instrucionais sobre a atividade a ser realizada, 18 cartas para o jogo da memória, 1 ficha de separação do lixo para cada aluno, 6 cartas de sorte ou revés e uma folha com tabela de dupla entrada e gráfico de barras para preencher com os dados do jogo. O capítulo ainda possui outras atividades teóricas e de pesquisa. A figura 30 mostra os componentes do capítulo 6.

Figura 30 – Componentes do capítulo 6

Fonte: Da autora.

O sétimo e último capítulo têm como temática a Lua, estrelas e planetas, e relaciona as disciplinas de Ciências e Língua Portuguesa. Os componentes que acompanham são 5 cartinhas instrucionais sobre a atividade a ser realizada, 1 carta na temática que deve ser decodificada pelos alunos para descobrir a mensagem, 1 decodificador de papel, 4 cartas de constelações com jogo de ligue os pontos e 4 gabaritos para as constelações que podem ser cortados com a ajuda de cortadora a laser em FabLabs. Os alunos ainda deverão realizar pesquisas em casa, e fazer uma apresentação sobre o tema, em grupo para a turma. A figura 31 mostra os componentes do capítulo 7.

Figura 31 – Componentes do capítulo 7

Fonte: Da autora.

Ao final de cada capítulo os alunos receberão um distintivo relacionado ao assunto que aprenderam, como forma de bonifica-los pelas tarefas realizadas e motivá-los a continuar participando, os distintivos emulam os selos dos exploradores. Os distintivos devem ser colados no quadro de especialidades para que os alunos acompanhem seus progressos. A figura 32 mostra os adesivos de distintivos e quadro.

Figura 32 – Adesivos de distintivos

Fonte: Da autora.

Além dos componentes que já acompanham o produto, alguns materiais extras deverão ser fornecidos pelo professor, cabe salientar que todos são de fácil acesso. Os materiais extras necessários em cada capítulo estão descritos no manual do professor.

4.3.3 Fator ambiental

Os livros dos alunos são encadernados no estilo fichário, dessa forma as páginas preenchidas pelos alunos podem ser retiradas e substituídas por páginas novas para serem usadas nos próximos anos, juntamente com a maioria dos outros componentes, sem que seja necessário imprimir tudo novamente. A figura 33 mostra a encadernação fichário.

Figura 33 – Encadernação fichário

Fonte: Da autora.

Além disso, o capítulo sete trata da temática de preservação da natureza, um ponto importante dentro do fator ambiental, uma vez que as atividades ensinam e conscientizam os alunos, com o objetivo de gerar impactos positivos no meio ambiente.

4.3.4 Fator social

O principal fator social do produto se dá por ser um material didático que visa auxiliar os professores, preferencialmente de escolas públicas, no ensino mais lúdico de alguns dos conteúdos definidos pela BNCC, utilizando a metodologia de aprendizagem investigativa.

A forma de ensino atual acaba se tornando muito mecânica, os alunos decoram o que lhes é passado, sem desenvolver senso crítico e muitas vezes perdem o interesse pela aprendizagem. Por isso o material desenvolvido utiliza dinâmicas de ensino mais divertidas, através de histórias e jogos, que ao mesmo tempo instigam a curiosidade e a busca pelo conhecimento.

O ensino é um dos problemas que o Brasil enfrenta atualmente. De acordo com o ranking do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa) que qualifica as escolas de diversos países, dentre os 72

avaliados em 2015, o Brasil ficou mal classificado nas 3 categorias abordadas pelo programa: 63ª posição em ciências, na 59ª em leitura e na 66ª colocação em matemática. (PAIVA, 2016)

A criação deste material didático de apoio, aberto para ser impresso e utilizado por qualquer interessado pela causa, traz benefícios ao País. Crianças que têm suas curiosidades estimuladas, gostam de estudar e aprendem a pesquisar, se tornam adultos mais informados e menos acomodados. A busca de informação e o senso crítico ajudam no desenvolvimento dos indivíduos, e consequentemente do Brasil.

4.3.5 Fator comercial e de marketing

A fim de abranger o maior número possível de beneficiados com este material, foi escolhido por mantê-lo como um projeto aberto, denominado *Open Source*. Isso significa que o arquivo digital do material desenvolvido estará disponível gratuitamente para qualquer pessoa que tenha interesse em utilizá-lo.

Para proteger esse tipo de projeto utilizam-se as licenças *CreativeCommons,* que conferem selos específicos para cada tipo de produto, de acordo com as permissões do público em relação a ele. Essas licenças são escolhidas pelo proprietário do projeto no site da Organização (creativecommons.org).

Este trabalho está licenciado com o selo: CreativeCommons Atribuição-NãoComercial-CompatilhaIgual 4.0 Internacional. Isso significa que este projeto deverá receber a atribuição especificada pelo autor, que o autor autoriza que o público copie e distribua o projeto, porém não autoriza sua comercialização, e que o público está autorizado a compartilhar projetos derivados deste, contanto que licenciados sob os mesmos termos do original, a fim de dar continuidade a esta a rede de compartilhamento e contribuições.

A figura 34 mostra como é o selo CC (*CreativeCommons*) deste projeto:

Figura 34 – Selo CreativeCommons do material didático Explora

Fonte: web. creativecommons.org/choose/ (2019).

O arquivo para *download* está salvo como PDF para impressão e está disponível para o público no site: metodosdedesign.com. O corte a laser pode ser realizado em parceria com FabLabs, como o Laboratório Pronto 3D da UFSC, que faz parte da rede FabLab credenciada pelo MIT.

O custo final do produto foi calculado a partir da impressão do modelo de apresentação, feito em gráfica rápida e baixa tiragem. Os quadros abaixo mostram os custos da impressão de um caderno para um aluno, de um kit de componentes para quatro alunos, e em seguida o cálculo final de um kit completo para uma turma de 15 alunos.

Quadro 21 – Tabela de custos de um material didático para aluno

Descrição	Quantidade	Valor
Papel triplex 250g/m² A4 (capa)	1	R$ 1,40
Papel couché 170g/m² A4 (miolo)	8	R$ 0,60
Impressão laser A4 colorida (miolo/capa)	18	R$ 2,20
Acabamento - corte guilhotina até 99 unid.	1	R$ 5,00
Acabamento - furos de 50 a 99 unidades	1	R$ 7,00
Argola para fichário	2	R$ 2,20
	TOTAL	R$ 62,20

Fonte: Da autora.

Quadro 22 – Tabela de custos dos componentes de uma equipe de 4 alunos

Descrição	Quantidade	Valor
Papel couché 250g/m² A3 (cartas)	2	R$ 2,90
Papel couché 250g/m² A4 (cartas)	5	R$ 1,40
Impressão laser A3 colorida (cartas)	4	R$ 3,80
Impressão laser A4 colorida (cartas)	7	R$ 2,20
	TOTAL	R$ 43,40

Fonte: Da autora.

Quadro 23 – Tabela de custos total para 15 alunos

Descrição	Valor
Material didático para 15 alunos	R$ 777,00
Componentes para 4 equipes de 4 alunos	R$ 173,60
TOTAL	R$ 950,60

Fonte: Da autora.

Lembrando que esses valores são resultados do cálculo baseado em uma impressão de baixa tiragem em gráfica rápida, onde não teve aproveitamento total de papel e a impressão é a laser, uma impressão offset resultaria em menores custos.

4.3.6 Fator estético-simbólico

O produto tem estética destinada ao público infantil, que foi definida junto com o desenvolvimento da marca, desde as cores, elementos gráficos e até as famílias tipográficas. As ilustrações do livro seguem a mesma estética e condizem com a temática de natureza, e foram criadas utilizando recursos do banco de vetores e imagens Freepik.com. Toda a diagramação e criação das histórias e atividades de cada capítulo foram desenvolvidos pela autora, utilizando como base os conteúdos selecionados na BNCC.

Os componentes que acompanham os materiais possuem formas mais orgânicas, por serem mais adequadas as crianças e

remeterem a uma maior liberdade e criatividade, diferentemente dos elementos mais geométricos, que acabam parecendo mais rígidos e estritos. As tipografias são sem serifa, os elementos gráficos nas páginas são harmoniosos, e os materiais físicos foram igualmente pensados, como as cartinhas de cantos arredondados e os distintivos circulares.

As cores principais da marca foram escolhidas por serem mais saturadas, uma vez que são estimulantes e despertam os alunos para as atividades. Mas para acompanhar a temática de natureza a paleta de cores aumentou, com tons de verde e tons terrosos que remetem as árvores e a grama da floresta.

Mais especificações sobre a identidade visual desenvolvida podem ser encontradas no próximo tópico de apresentação da marca.

4.3.7 Apresentação da marca

A identidade de marca foi criada para estabelecer uma unidade entre os materiais desenvolvidos. O nome surgiu do objetivo principal do projeto, utilização da metodologia de aprendizagem investigativa em material didático, por isso a escolha da palavra Explora, do verbo explorar - tratar de descobrir, pesquisar, investigar, estudar. (EXPLORAR..., 2013)

A versão principal da marca é formada pelo logotipo “Explora” com o símbolo de lupa que substitui a letra “O”, e o texto de apoio “ensino investigativo”, mas como a ideia do projeto é evoluir para outras temáticas além da natureza e abranger outras faixas etárias de ensino, a marca pode sofrer algumas alterações de acordo com o material em que será aplicada.

A versão principal da marca, a secundária, o símbolo e as variações podem ser visualizados na figura 35.

Figura 35 – Versões da marca

Fonte: Da autora.

Ainda para criar uma unidade visual foram selecionadas 3 tipografias gratuitas para serem utilizadas nos materiais. Para os títulos e textos de destaque foram escolhidas a Comfortaa e a billy, que teve algumas alterações por não possuir acentos, e para textos maiores a Calibri, família tipográfica da Microsoft. A figura 36 mostra as tipografias.

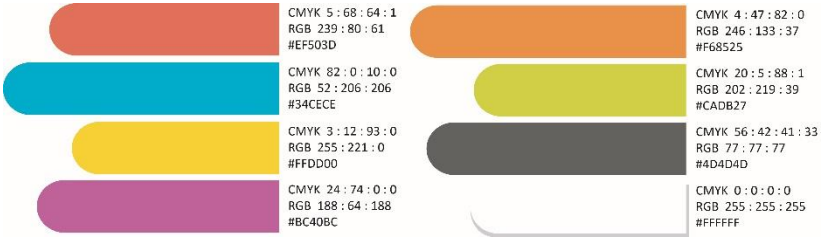
Figura 36 – Tipografias da marca

Fonte: Da autora.

Por se tratar de uma marca destinada a crianças, a paleta de cores escolhida é bem colorida e divertida, formada de matizes bem contrastantes e de maior saturação.

As cores são usadas em todos os materiais de apoio para manter a unidade da marca, e possibilitam as combinações entre si de acordo com as necessidades de aplicação, mantendo sempre um bom contraste.

Figura 37 – Paleta de cores da marca



Fonte: Da autora.

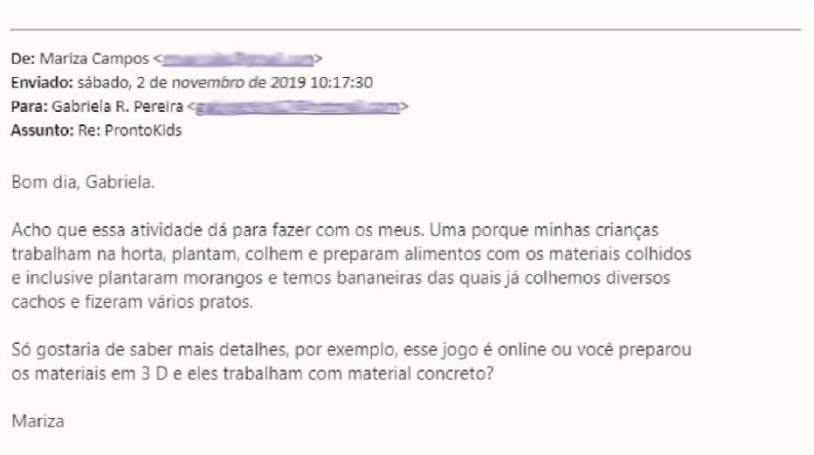
Apesar de ter cores fixas, a paleta da marca pode ser complementada de acordo com a temática em questão, como é o exemplo do Explora Natureza onde são utilizados tons de verde e terroso. Deve-se lembrar, porém, de priorizar sempre as cores principais, pois elas caracterizam a marca.

5 TESTE DE USABILIDADE

Quando um material é desenvolvido deve ser colocado para ser usado e testado com o público, este feedback é importante para validação do resultado do projeto e para que o mesmo possa ser colocado no mercado.

O resultado final foi aplicado com a turma do 1º ano do Colégio de Aplicação da UFSC no dia 11 de novembro de 2019. O capítulo escolhido para o teste foi o capítulo 3, “Dia de colheita” a pedido da professora. O material foi testado com uma faixa etária diferente da escolhida no projeto, pois a professora dessa turma demostrou interesse na temática do capítulo, uma vez que já havia trabalhado com elementos relacionados em suas aulas.

Figura 38 – Troca de e-mails com a professora



De: Mariza Campos <[redacted]>
Enviado: sábado, 2 de novembro de 2019 10:17:30
Para: Gabriela R. Pereira <[redacted]>
Assunto: Re: ProntoKids

Bom dia, Gabriela.

Acho que essa atividade dá para fazer com os meus. Uma porque minhas crianças trabalham na horta, plantam, colhem e preparam alimentos com os materiais colhidos e inclusive plantaram morangos e temos bananeiras das quais já colhemos diversos cachos e fizeram vários pratos.

Só gostaria de saber mais detalhes, por exemplo, esse jogo é online ou você preparou os materiais em 3 D e eles trabalham com material concreto?

Mariza

Fonte: Da autora.

A professora Mariza preparou a turma previamente para a realização da atividade, organizou as carteiras pela sala e os alunos em grupos de 4, e disponibilizou recursos para auxiliar na dinâmica, como um projetor e uma cesta para distribuição das frutinhas. Nessa atividade as crianças recebem uma quantidade em dinheiro e devem comprar frutas com ele, cada fruta tem um valor diferente, e por isso os alunos precisam fazer contas de matemática para descobrir quais e quantas frutas conseguirão comprar com o dinheiro que possuem.

Após as contas, os alunos foram às compras em grupos. Cada criança recebeu uma cestinha de papel para montar e usar na feira. Como sugestão da professora, um dos alunos ficou como vendedor conferindo se a lista de compras era equivalente ao dinheiro que tinham. Com as cestinhas cheias os alunos voltaram aos grupos para jogar um jogo de sorte ou revés, também relacionado à matemática.

A realização do teste durou 40 minutos, aproximadamente o tempo esperado, e ao final os alunos comeram salada de frutas, uma sugestão de complemento para a atividade que os estimula a gostarem cada vez mais de frutas.

Apesar de não ter disso realizado com a faixa etária escolhida para o projeto, o teste com o 1º ano foi importante para validar as atividades e a aprendizagem investigativa como apoio nas escolas. Os conteúdos foram adaptados para os alunos da turma, mas a ideia é que no futuro o projeto abranja mais públicos e aborde outras temáticas, por isso os resultados da dinâmica são mais relevantes que os conteúdos abordados, para confirmar que a aprendizagem investigativa é viável e eficaz no cenário escolar. A adaptação dos conteúdos também serviu para mostrar que o professor pode alterar o material de acordo com as necessidades dos alunos.

Segundo a profa. Mariza o material é muito interessante e se adequou aos conteúdos ensinados previamente à turma. Ela sugeriu alterações no número de frutas para que tenha suficiente para que os alunos comprem exatamente o que quiserem, e durante os testes também percebeu que o encaixe das cestas ficou frágil, o que solucionou grampeando-as.

Ao final do teste a professora pediu para que alguns alunos falassem sobre a atividade, e as falas foram muito positivas. Os alunos ficaram muito animados com o material, gostaram principalmente de fazer as compras na feira e quiseram levar as cestinhas e frutinhas para casa.

O resultado foi tão satisfatório que o material utilizado no teste foi deixado para a professora, que também se interessou em conhecer todos os capítulos desenvolvidos neste projeto. As outras atividades serão testadas futuramente para serem igualmente validadas.

As figuras 39, 40, 41 e 42 mostram o teste de usabilidade no Colégio de Aplicação.

Figura 39 – Teste de usabilidade

Fonte: Da autora.

Figura 40 – Teste de usabilidade

Fonte: Da autora.

Figura 41 – Teste de usabilidade

Fonte: Da autora.

Figura 42 – Teste de usabilidade

Fonte: Da autora.

6 CONCLUSÃO

As pesquisas realizadas neste trabalho apontaram alguns dos problemas enfrentados pela educação atual no Brasil e alternativas que buscam reestruturar esse cenário. A aprendizagem baseada em problemas, o aprender fazendo e a interdicisplinaridade se mostraram adequadas para serem aplicadas no contexto escolar, e por isso o resultado deste projeto é um material didático que integra essas três ferramentas de ensino. A solução desenvolvida visa auxiliar a educação, atualizar a forma de aprendizado e despertar o interesse e a curiosidade dos alunos nas aulas através de material lúdico desenvolvido com qualidade gráfica adequada a faixa etária.

O material aborda em sete capítulos, diferentes conteúdos das disciplinas de Matemática, Língua Portuguesa e Ciências de acordo com o BNCC, e em cada capítulo os alunos devem realizar algumas atividades lúdicas sobre o tema e relacionadas aos conteúdos, e depois efetuar uma pesquisa em casa. A diferença desta dinâmica em reação a uma aula normal, é que além do elemento de narrativa e aventura, nestas atividades o professor é apenas o mediador e incentivador, os alunos que são os protagonistas e devem buscar as respostas, para depois apresenta-las aos colegas a fim de expor seus argumentos e trocar conhecimentos.

O aprendizado investigativo desafia os alunos, os faz irem atrás das respostas ao invés de esperar por elas sentados em sala de aula. Essa dinâmica pode torná-los menos acomodados e mais envolvidos com o aprendizado, além disso, nesse processo eles acabam desenvolvendo habilidades críticas e de filtragem de conteúdo, uma vez que precisam separar fatos verídicos e não-verídicos e também definir o que é relevante.

Com o intuito de abranger a maior quantidade de beneficiados com esse material, ele foi desenvolvido de modo que possa ser reutilizado e adaptado, visando minimizar gastos extras. Além das páginas que podem ser substituídas para reuso do material em anos seguintes, sem que seja necessário reimprimir todo o conteúdo, o professor também tem total liberdade de adaptar ou realizar novas atividades para adicionar ao material de acordo com as necessidades da turma. E como o material foi desenvolvido com a intenção de facilitar a utilização pelo docente, quase todos os elementos necessários acompanham o produto, e o que precisa ser providenciado é de baixo custo e de fácil acesso.

A ideia deste projeto é servir como inspiração para novas pesquisas na área, e também como inciativa para que sejam cada vez

mais repensadas as formas tradicionais de ensino. Para isso, todo o material desenvolvido é disponibilizado *online* sob a licença *Creative Commons*, e fica aberta a opção de criar novas versões com temáticas diferentes, como já havia sido pensado no desenvolvimento da marca. A sugestão e o incentivo são para que surjam novos materiais que abordem outros assuntos relevantes e trabalhem a interdisciplinaridade dos conteúdos do currículo de outras faixas etárias.

REFERÊNCIAS

ALVES, Rubem. **A escola ideal**: o papel do professor. YouTube, 2011. Entrevista concedida ao Portal Brasil. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=qjyNv42g2XU Acesso em: 09 abr. 2018

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. *Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica.* Conselho Nacional da Educação. *Câmara Nacional de Educação Básica*. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil.** 562p. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase. Acesso em: 29 out. 2019.

BROWN, Tim. **Design Thinking: Uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias.** 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2009.

DEWEY, John. **Democracia e Educação.** 1916. Disponível em: http://webpages.fc.ul.pt/~ommartins/images/hfe/dewey/cap12.htm Acesso em: 19 abr. 2018.

EXPLORAR. In: Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, 2008-2013. Disponível em: https://dicionario.priberam.org/explorar. Acesso em: 29 out. 2019.

FISCARELLI, R. B. O. **Material didático: discursos e saberes.** Ed. Junqueira&Marin. Araraquara, SP, 2008.

FONTOURA, A. M. **EdaDe: a educação de crianças e jovens através do design.** 2002. 337f. Tese de doutorado – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/82554 Acesso em: 13 abr. 2018.

FREEPIK COMPANY S.L. **Freepik:** recursos gráficos para todos. 2019. Disponível em: https://br.freepik.com/ Acesso em: 29 out. 2019.

HAKIME, Raphael. **Brinquedo importado custa até 4 vezes mais no Brasil.** 2010. Disponível em: http://noticias.r7.com/economia/noticias/brinquedo-importado-custa-ate-4-vezes-mais-no-brasil-20100406.html Acesso em: 12 jun. 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: síntese de indicadores 2014.** Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

KRASILCHIK, M.; ARAÚJO, U. F. **Novos caminhos para a educação básica e superior.** ComCiência - Revista eletrônica de Jornalismo Científico, 2010. Disponível em: http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=53&id=670 Acesso em: 12 abr. 2018.

LIMA, D. B. **O ensino investigativo e suas contribuições para a aprendizagem de Genética no ensino médio.** 2012. 48f. Trabalho de conclusão de graduação - Porto Alegre, 2012. Disponível em: http://hdl.handle.net/10183/72341 Acesso em: 14 abr. 2018.

PAIVA, T. **Brasil mantém últimas colocações no Pisa**. Carta Capital. 2016. Disponível em: https://www.cartacapital.com.br/educacao/brasil-mantem-ultimas-colocacoes-no-pisa/ Acesso em: 29 out. 2019.

Panorama Mobile Time/Opinion Box. **Crianças e smartphones no Brasil.** nov. 2017. Disponível em: http://panoramamobiletime.com.br/criancas-e-smartphones-no-brasil-novembro-de-2017/ Acesso em: 20 mar. 2018.

PAZMINO, Ana Veronica. **Como se cria: 40 métodos de design de produtos.** Ed. Blucher. São Paulo, 2015.

PEREIRA, E. A. *et al*. **A contribuição de John Dewey para a Educação.** Revista Eletrônica de Educação. São Carlos, SP: UFSCar, v.3, no. 1, p. 154-161, mai. 2009. Disponível em: http://www.reveduc.ufscar.br Acesso em: 19 abr. 2018.

PIROLA, N. A. **Ensino de ciências e matemática, IV: temas de investigação.** São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 244 p. ISBN 978-85-7983-081-5. Disponível em: http://books.scielo.org Acesso em: 03 maio 2018.

Quando sinto que já sei. São Paulo, 2014. Documentário, 78'29". Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=HX6P6P3x1Qg Acesso em: 25 mar. 2018.

SETHI, Kiran. ***Kids, take charge.*** Índia: TED Talk, 2009. Disponível em: https://www.ted.com/talks/kiran_bir_sethi_teaches_kids_to_take_charge Acesso em 20 mar. 2018.

SOUZA S. C., DOURADO L. **Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo.** Instituto Federal do Rio Grande do Norte. HOLOS, ano 31, v.5, 2015. Disponível em: http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/2880/1143 Acesso em: 16 abr. 2018.

STEINER, Rudolf. **A arte da educação I: o estudo geral do homem, uma base para a pedagogia.** São Paulo: Antroposófica, 1995.

TIC KIDS ONLINE. **Pesquisa sobre o uso da internet por crianças e adolescentes no Brasil.** Disponível em: https://www.cgi.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_KIDS_ONLINE_2016_LivroEletronico.pdf Acesso em: 20 mar. 2018.

VIANNA, Maurício, *et al.* **Design thinking: inovação em negócios.** 1. ed. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.

APÊNDICE A – Perguntas do questionário para os alunos

1- Qual seu nome? _____

2- Quantos anos tem? _____

3- Você tem irmãos? _____

4- O que você gosta de fazem em casa?
( ) Assistir TV
( ) Ver Vídeos e filmes
( )Visitar sites,
( ) Blogs,
( ) Jogar

Qual o nome dos programas da TV, canais do YouTube, sites, blogueiros ou jogos?
_____

5- Que brinquedos você gosta ou gostaria de ter?
_____

6- Que jogo você gosta de jogar? Digital e físico (por exemplo UNO, Banco Imobiliário)
_____

7- Você gosta de brincar sozinho ou com os colegas?
_____

8- Você tem jogos ou coisas que você gostaria de levar para a escola? Por quê?
_____

9- Tem alguma coisa da escola que você gostaria de levar para casa? Por quê?
_____

10- Desses produtos qual você usa mais?
( ) Celular ( ) Computador ( ) Tablet ( ) Smart TV
Ou algum outro? _____

11- Você faz alguma atividade fora do horário da aula? Se sim, o que? (Inglês, dança...)

_____

12- Quais disciplinas gosta? Por quê?

_____

13- E quais disciplinas não gosta? Por quê?

_____

14- O que você gostaria de aprender na aula? Por quê?

_____

15- Onde você busca os temas que te interessam? (músicas, trabalhos da escola...)

_____

16- Para você, o que é tecnologia?

_____

17- Sobre tecnologia, você tem curiosidade? (como funciona algum produto, quem criou, o que mais podemos fazer com ele?)

_____

18- Dos temas abaixo, escolha e desenhe atrás da folha o que você mais gosta de aprender.

MEIO AMBIENTE TECNOLOGIA INTERNET CIDADE

APÊNDICE B – Perguntas do questionário para os professores

1- Nome: _____

2- Turma que trabalha:_____

3- Disciplinas que leciona? _____

4- Quais disciplinas os alunos têm mais dificuldade? Por quê?
_____

5- De forma resumida, o que os alunos aprendem em cada disciplina nessa fase?
_____

6- Durante as aulas, você relaciona as disciplinas ensinadas? Se sim, quais?
_____

7- Você faz dinâmicas em sala para tornar a aula diferente? O que?
_____

8- Tem alguma disciplina que você encontra dificuldade para trabalhar, não consegue utilizar dinâmicas e prender o interesse das crianças?
_____

9- Você insere tecnologia no ensino? Se sim, como?
_____

10- Os alunos são participativos? Falam e interagem nas aulas?
_____

11- Os alunos sabem e gostam de trabalhar juntos?
_____

12 – Dos temas apresentados abaixo: Qual sua opinião sobre eles? Você conseguiria aplicá-los nas suas disciplinas? Se sim, em quais? Alguma sugestão? Outro tema que você acha importante ou de curiosidade dos alunos?
_____

APÊNDICE C – Material didático para os alunos

Arquivo separado

APÊNDICE D – Manual para o professor

Arquivo separado

APÊNDICE E – Livro do professor

Arquivo separado

ANEXO A – Lista de Habilidades selecionadas na BNCC

Matemática
2º Ano

Números
- (EF02MA01) Comparar e ordenar números naturais (até a ordem de centenas) pela compreensão de características do sistema de numeração decimal (valor posicional e função do zero).
- (EF02MA05) Construir fatos básicos da adição e subtração e utilizá-los no cálculo mental ou escrito.
- (EF02MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até três ordens, com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, utilizando estratégias pessoais ou convencionais.
- (EF02MA07) Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4 e 5) com a ideia de adição de parcelas iguais por meio de estratégias e formas de registro pessoais, utilizando ou não suporte de imagens e/ou material manipulável.
- (EF02MA08) Resolver e elaborar problemas envolvendo dobro, metade, triplo e terça parte, com o suporte de imagens ou material manipulável, utilizando estratégias pessoais.

Álgebra
- (EF02MA09) Construir sequências de números naturais em ordem crescente ou decrescente a partir de um número qualquer, utilizando uma regularidade estabelecida.

Geometria
- (EF02MA14) Reconhecer, nomear e comparar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera), relacionando-as com objetos do mundo físico.
- (EF02MA15) Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.

Grandezas e medidas
- (EF02MA16) Estimar, medir e comparar comprimentos de lados de salas (incluindo contorno) e de polígonos, utilizando unidades de

medida não padronizadas e padronizadas (metro, centímetro e milímetro) e instrumentos adequados.

- (EF02MA20) Estabelecer a equivalência de valores entre moedas e cédulas do sistema monetário brasileiro para resolver situações cotidianas.

Probabilidade e estatística

- (EF02MA22) Comparar informações de pesquisas apresentadas por meio de tabelas de dupla entrada e em gráficos de colunas simples ou barras, para melhor compreender aspectos da realidade próxima.

3º Ano

Números

- (EF03MA03) Construir e utilizar fatos básicos da adição e da multiplicação para o cálculo mental ou escrito.
- (EF03MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental.
- (EF03MA08) Resolver e elaborar problemas de divisão de um número natural por outro (até 10), com resto zero e com resto diferente de zero, com os significados de repartição equitativa e de medida, por meio de estratégias e registros pessoais.

Álgebra

- (EF03MA11) Compreender a ideia de igualdade para escrever diferentes sentenças de adições ou de subtrações de dois números naturais que resultem na mesma soma ou diferença.

Grandezas e medidas

- (EF03MA17) Reconhecer que o resultado de uma medida depende da unidade de medida utilizada.
- (EF03MA18) Escolher a unidade de medida e o instrumento mais apropriado para medições de comprimento, tempo e capacidade.
- (EF03MA24) Resolver e elaborar problemas que envolvam a comparação e a equivalência de valores monetários do sistema brasileiro em situações de compra, venda e troca.

Língua Portuguesa
2º Ano

- (EF02LP14) Planejar e produzir pequenos relatos de observação de processos, de fatos, de experiências pessoais, mantendo as características do gênero, considerando a situação comunicativa e o tema/assunto do texto.

2º e 3º Anos

- (EF15LP03) Localizar informações explícitas em textos.
- (EF15LP09) Expressar-se em situações de intercâmbio oral com clareza, preocupando-se em ser compreendido pelo interlocutor e usando a palavra com tom de voz audível, boa articulação e ritmo adequado.

3º Ano

- (EF03LP11) Ler e compreender, com autonomia, textos injuntivos instrucionais (receitas, instruções de montagem etc.), com a estrutura própria desses textos (verbos imperativos, indicação de passos a serem seguidos) e mesclando palavras, imagens e recursos gráfico-visuais, considerando a situação comunicativa e o tema/assunto do texto.
- (EF03LP19) Identificar e discutir o propósito do uso de recursos de persuasão (cores, imagens, escolha de palavras, jogo de palavras, tamanho de letras) em textos publicitários e de propaganda, como elementos de convencimento.
- (EF03LP24) Ler/ouvir e compreender, com autonomia, relatos de observações e de pesquisas em fontes de informações, considerando a situação comunicativa e o tema/assunto do texto.
- (EF35LP12) Recorrer ao dicionário para esclarecer dúvida sobre a escrita de palavras, especialmente no caso de palavras com relações irregulares fonema-grafema.
- (EF35LP18) Escutar, com atenção, apresentações de trabalhos realizadas por colegas, formulando perguntas pertinentes ao tema e solicitando esclarecimentos sempre que necessário.

- (EF35LP19) Recuperar as ideias principais em situações formais de escuta de exposições, apresentações e palestras.
- (EF35LP20) Expor trabalhos ou pesquisas escolares, em sala de aula, com apoio de recursos multissemióticos (imagens, diagrama, tabelas etc.), orientando-se por roteiro escrito, planejando o tempo de fala e adequando a linguagem à situação comunicativa.
- (EF35LP26) Ler e compreender, com certa autonomia, narrativas ficcionais que apresentem cenários e personagens, observando os elementos da estrutura narrativa: enredo, tempo, espaço, personagens, narrador e a construção do discurso indireto e discurso direto.
- (EF35LP29) Identificar, em narrativas, cenário, personagem central, conflito gerador, resolução e o ponto de vista com base no qual histórias são narradas, diferenciando narrativas em primeira e terceira pessoas.

Ciências
2º Ano

- (EF02CI04) Descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) que fazem parte de seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que eles vivem.
- (EF02CI05) Investigar a importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas em geral.
- (EF02CI07) Descrever as posições do Sol em diversos horários do dia e associá-las ao tamanho da sombra projetada.

3º Ano

- (EF03CI04) Identificar características sobre o modo de vida (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam etc.) dos animais mais comuns no ambiente próximo.
- (EF03CI06) Comparar alguns animais e organizar grupos com base em características externas comuns (presença de penas, pelos, escamas, bico, garras, antenas, patas etc.).

- (EF03CI08) Observar, identificar e registrar os períodos diários (dia e/ou noite) em que o Sol, demais estrelas, Lua e planetas estão visíveis no céu.
- (EF03CI10) Identificar os diferentes usos do solo (plantação e extração de materiais, dentre outras possibilidades), reconhecendo a importância do solo para a agricultura e para a vida.