

Desenvolvimento de um Jogo de Tabuleiro como Instrumento de Aprendizado para Ações de Prevenção e Reação a Desastres Naturais

Flávio D'Angelo Pereira da Silva¹, Carine Rosa Duarte², Douglas Vieira Salgueiro³, João Guilherme Arantes Freitas⁴, Lucas Mendes dos Santos⁵, Matheus dos Santos Teixeira⁶, Ryan da Silva Cardel⁷

Resumo:

As ocorrências de desastres climáticos, geológicos e eventos antrópicos fazem parte da rotina da população de Petrópolis-RJ. O conhecimento sobre os riscos associados a estes eventos e sobre o comportamento em cada situação é importante para a segurança dos moradores. Para ajudar a difundir este conhecimento pela sociedade, a Defesa Civil do Município de Petrópolis solicitou a criação de um brinquedo educativo a ser usado em turmas dos primeiros ciclos de escolas públicas na cidade. Esta demanda foi atendida por um grupo de alunos da Escola de Engenharia de Petrópolis em uma aplicação da estratégia Project Basic Learning, na qual teoria e prática são aplicadas para a solução de problemas reais. O resultado foi um jogo de tabuleiro na forma de corrida pelos distritos do município, onde os jogadores conhecem os riscos mais frequentes e as ações indicadas para cada caso.

Palavras-chave: Resiliência, jogo de tabuleiro, aprendizado, Petrópolis, Brasil.



Recebido em: 08/03/2024

Aceito em: 01/05/2024

Publicado em: 20/12/2024

1 Professor, Departamento de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de Petrópolis

2 Aluna, Departamento de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de Petrópolis

3 Aluno, Departamento de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de Petrópolis

4 Aluno, Departamento de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de Petrópolis

5 Aluno, Departamento de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de Petrópolis

6 Aluno, Departamento de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de Petrópolis

7 Aluno, Departamento de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de Petrópolis

Introdução

Atualmente, os desastres naturais têm-se tornado uma preocupação frequente para a maioria das pessoas.

Os desastres naturais podem ser eventos de proporções épicas como terremotos, tsunamis, erupções vulcânicas, ciclones e furacões ou ser ocorrências locais como enchentes, deslizamentos de terras e incêndios florestais. Esses eventos podem ocorrer por força da natureza ou serem influenciados pelas atividades humanas (TOMINAGA et al, 2009).

Tobin e Montz (1997 apud Marcelino, 2008) definem desastres naturais como o resultado do impacto de fenômenos naturais extremos ou intensos sobre um sistema social, que causam sérios danos e prejuízos que excedem a capacidade da comunidade ou da sociedade atingida em conviver com o referido impacto. Estes prejuízos podem se materializar em perda de vidas, danos ao patrimônio e impactos ambientais de curta ou longa duração.

O município de Petrópolis-RJ está em uma região sujeita a inundações, deslizamentos de terra e rochas e incêndios florestais. Por isso faz parte das preocupações desta comunidade a prevenção e a reação a desastres naturais.

Um aspecto fundamental na preparação das comunidades é a difusão de informações para que, em caso de emergências, cada um saiba os riscos existentes e exatamente o que fazer. Este aprendizado deve fazer parte da formação de toda a comunidade e ser iniciado na infância, quando é mais fácil internalizar conceitos. Além disso, através das crianças os conceitos são levados para casa e compartilhados com as pessoas de seu convívio, aumentando a abrangência do aprendizado.

Assim, criar formas de aprendizagem que permitam, de forma lúdica, a internalização de conceitos vitais até para a sobrevivência da criança e de sua família foi a motivação que justificou o esforço de desenvolvimento de um jogo educativo.

Metodologia

O primeiro passo foi a formação de um grupo de alunos que no ciclo anterior aprenderam todas as teorias necessárias para a realização do projeto.

O desenvolvimento do produto foi pedido pela Secretaria de Proteção e Defesa Civil do Município de Petrópolis. Esta demanda coincidiu com a estratégia principal do curso de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de Petrópolis da UFF, que é a aplicação em problemas reais dos conhecimentos adquiridos (Project Based Learning⁸).

Com a orientação de um professor, o grupo buscou entender as necessidades de duas categorias de clientes: Defesa Civil e estudantes da rede pública de ensino.

A partir do detalhamento das expectativas desses clientes, foi aplicada a metodologia QFD⁹, de onde se obteve definições técnicas para atender aos desejos dos clientes. A partir disso foi definida a configuração do produto, feito o desenho básico do tabuleiro, da embalagem, das cartas e do livreto de regras. Foram definidas também as peças plásticas que seriam compradas. Com todas estas informações foi elaborado o

8 Project Based Learning: Aprendizado Baseado em Projetos

9 QFD: Quality Function Deployment (Desdobramento da Função Qualidade). É uma metodologia que transforma, através da experiência de uma equipe multifuncional e uma estrutura de análises qualitativas e quantitativas os desejos dos clientes, normalmente expressos de forma abstrata, em especificações de engenharia, expressas em linguagem técnica (ROMEIRO FILHO et al, 2010).

Desenvolvimento de um Jogo de Tabuleiro como Instrumento de Aprendizado para Ações de Prevenção e Reação a Desastres Naturais

FMEA¹⁰, que indicou um risco significativo, o que levou a ações de minimização do risco. Com posse de todas estas informações foram feitos os desenhos definitivos do produto, compradas as peças necessárias e construído o protótipo.

Uma vez pronto o protótipo, foram feitos testes práticos, primeiro com a equipe de projeto e depois com crianças. Nesta fase algumas deficiências nas regras foram corrigidas.

Por fim, o produto foi apresentado à Defesa Civil, sendo aprovado e tendo sua produção autorizada (COMPDEC, 2023).

Resultados e Discussão

O desafio apresentado para a equipe de criação do produto foi: desenvolver um jogo físico, de baixo custo, que ensine às crianças de escolas de formação básica como agir em emergências.

A partir disso, o grupo pesquisou os diversos tipos de jogos físicos existentes e optou por um jogo de tabuleiro para 2 a 6 jogadores. Foi concebido um jogo na forma de corrida pelos diversos distritos de Petrópolis. O tabuleiro é mostrado na figura 1.

Diferentemente dos jogos tradicionais, o circuito começa e termina em uma casa escolhida pelos jogadores e marcada com um prédio que simboliza a escola onde os jogadores estudam.

Como em outras corridas, com um pião colorido cada jogador tenta completar a volta antes dos demais competidores, percorrendo a pista que é dividida em casas. A evolução no tabuleiro é condicionada ao conhecimento que cada jogador tem sobre seis assuntos relacionados à prevenção e reação de desastres: abalo estrutural, blocos rochosos, deslizamentos, inundações, queimadas e curiosidades.

Os cinco primeiros tratam de desastres naturais possíveis e frequentes na cidade e o último de aspectos históricos, naturais e turísticos.

Cada casa que compõe a pista é dedicada a um assunto. Ao parar em uma casa, o jogador deverá responder a uma pergunta relativa ao seu assunto. Esta pergunta está em uma carta, que é lida em voz alta por um outro jogador. Se a resposta estiver correta, o respondente avança o número de casas que está escrito na carta. Perguntas mais fáceis permitem avançar duas casas, perguntas intermediárias, três e difíceis, quatro casas. Quando o jogador para em algumas casas especiais fica uma rodada sem jogar.

10 FMEA: Failure Mode and Effects Analysis (Análise de Modos e Efeitos de Falhas). Metodologia que avalia o risco associado a todas as possíveis falhas de um produto e define ações para eliminar ou minimizar estes efeitos (ROMEIRO FILHO et al, 2010).

SILVA, F. D. P. da; DUARTE, C. R.; SALGUEIRO, D. V. FREITAS, G. A. SANTOS. L. M. dos; TEIXEIRA, M. dos T.; CARDEL, R da S.

Desenvolvimento de um Jogo de Tabuleiro como Instrumento de Aprendizado para Ações de Prevenção e Reação a Desastres Naturais



Figura 1. Tabuleiro.

Na aplicação do método QFD foram consideradas as seguintes entradas¹¹: barato, educativo, divertido, durável e atrativo. Para atender a estes requisitos foram definidas características¹² para realizar: formato rígido, dobrável, regras que estimulam a competitividade, tabuleiro com desenho do mapa de Petrópolis, cores chamativas no tabuleiro, informações sobre a cidade, uso de materiais com bom custo-benefício, perguntas interativas e simulação de situações de emergência. Após o QFD foram priorizadas as características: tabuleiro com desenho de Petrópolis, informações sobre a cidade e simulação de situações de emergência.

Para definição dos materiais adequados à confecção dos diversos componentes do produto usou-se a matriz morfológica¹³, mostrada na figura 2.

11 No método QFD as entradas são chamadas de “O QUÊS”, que indicam o que os desejos do consumidor em relação ao produto.

12 No método QFD as ações são chamadas de “COMOS”, que são características que o produto deve ter para atender aos desejos dos clientes.

13 Matriz morfológica é um quadro onde se coloca todas as opções de material disponíveis para cada componente e se define diversas configurações possíveis (BACK et al, 2008)

Desenvolvimento de um Jogo de Tabuleiro como Instrumento de Aprendizado para Ações de Prevenção e Reação a Desastres Naturais

| COMPONENTE | MATERIAL | | | |
|--------------------|----------|---------|----------|----------|
| Caixa | Papelão | Madeira | Plástico | |
| Tabuleiro | Papelão | Madeira | Plástico | Alumínio |
| Cartas | Papelão | Papel | Plástico | *** |
| Peões | *** | Madeira | Plástico | Alumínio |
| Manual | Papel | *** | Plástico | *** |
| Caixa Organizadora | Papelão | Espuma | Plástico | *** |

Figura 2. Matriz morfológica.

Para escolha dos materiais que seriam usados no produto final foram definidas quatro configurações possíveis (designadas por cores) e aplicou-se o método de Pugh¹⁴ para selecionar a mais adequada, conforme figura 3.

| Critério | Peso | OPÇÃO | | | |
|------------------|------|-----------|-------|---------|-------|
| | | Vermelha | Verde | Amarela | Azul |
| Sustentabilidade | 0,05 | 0,00 | -0,05 | -0,05 | 0 |
| Beleza | 0,25 | 0,00 | 0,25 | 0,25 | -0,25 |
| Leveza | 0,05 | 0,00 | -0,05 | -0,05 | 0,05 |
| Custo | 0,40 | 0,00 | -0,40 | -0,40 | 0,40 |
| Resistência | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,25 |
| Soma | 1,00 | 0,00 | -0,25 | -0,25 | -0,05 |
| | | ESCOLHIDO | | | |

Figura 3. Quadro do método Pugh.

Desta forma, a configuração escolhida foi a mostrada na figura 4.

| COMPONENTE | MATERIAL | | | |
|--------------------|----------|---------|----------|----------|
| Caixa | Madeira | Madeira | Plástico | |
| Tabuleiro | Papelão | Madeira | Plástico | Alumínio |
| Cartas | Papelão | Papel | Plástico | *** |
| Peões | *** | Madeira | Plástico | *** |
| Manual | Papel | *** | Plástico | *** |
| Caixa Organizadora | Papelão | Espuma | Papelão | *** |

Figura 4. Materiais definidos para o produto.

O passo seguinte foi elaborar o desenho do tabuleiro e das cartas (ainda sem as perguntas). Em seguida, foi realizado o FMEA de produto. Por ser um produto estático, ele oferece poucos riscos. O único risco significativo detectado foi de uma criança engolir alguma peça do jogo, notadamente os peões e a peça que representa a escola. Assim, foi

¹⁴ O método Pugh é uma forma de selecionar uma opção entre várias alternativas possíveis minimizando a influência pessoal dos elaboradores (BACK et al, 2008).

Desenvolvimento de um Jogo de Tabuleiro como Instrumento de Aprendizado para Ações de Prevenção e Reação a Desastres Naturais

avaliada a portaria 563/2016 do INMETRO (INMETRO, 2016) e a idade mínima dos jogadores foi modificada para maiores de 8 anos.

O circuito de corrida retratado no tabuleiro foi dividido em 34 casas que foram agrupadas nos seis temas, não de maneira uniforme, com destaque maior para o evento mais frequente. A elaboração das perguntas seguiu a mesma lógica, seguindo a proporção de 6 cartas para cada casa.

Assim, a configuração do jogo ficou: Queimadas: 6 casas e 36 cartas; Deslizamento de Terras: 5 casas e 30 cartas; Blocos Rochosos: 6 casas e 36 cartas; Abalo Estrutural: 5 casas e 30 cartas; Inundação: 7 casas e 42 cartas e Curiosidades: 5 casas e 30 cartas.

A próxima etapa foi a elaboração das perguntas. A equipe de projeto elaborou 250 perguntas e, depois de um processo de seleção, indicou as melhores 220 perguntas. Estas questões foram então apresentadas à Defesa Civil, que procedeu a uma revisão conceitual e de terminologia. Após a realização desta revisão foram descartadas 16 perguntas e obteve-se as 204 perguntas necessárias.

Uma vez que a configuração do jogo estava completamente definida, foram adquiridos os materiais para as diversas partes. Devido à pequena escala de produção, os componentes plásticos usados no jogo, como peões e uma casa (que representa a escola) foram comprados no comércio, observando a restrição de idade na seleção do item. Para o manual de instruções foi indicado o uso de papel sulfite A4, com 75g/m². Para a caixa foi escolhido MDF.

Conclusões

Em apenas quatro meses, período de duração de um ciclo acadêmico, transformou-se um conceito genérico de um brinquedo educativo em um produto pronto para ser fabricado.

O produto atendeu às demandas e limitações dos interessados, foi aprovado pelos usuários e aprovado pelas autoridades da Defesa Civil de Petrópolis, tendo sido destinada verba para sua produção em massa e distribuição para as escolas da rede pública de ensino.

Os alunos atingiram seus objetivos. Tiveram que lidar com prazos curtos, incertezas associadas a fornecedores, dificuldades técnicas e fatores externos. Isto foi um grande aprendizado e reforçou a confiança na solidez de seu aprendizado.

Referências

- BACK, N. OGLIARI, A.; DIAS, A. SILVA, J. C. Projeto integrado de produtos. Barueri:Manole, 2008.
- COMPDEC. Ata da décima reunião ordinária do Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil – COMPDEC. Petrópolis, 2023.
- INMETRO. Portaria 563 de 29 de dezembro de 2016.
- MARCELINO, E. V. 2008. Desastres Naturais e Geotecnologias: Conceitos Básicos. Caderno Didático nº 1. INPE/CRS, Santa Maria, 2008
- ROMEIRO FILHO, E.; FERREIRA, C. V.; MIGUEL, P. A. C.;GOUVINHAS, R. P.; NAVEIRO, R. M. Projeto do produto. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- TOMINAGA, L.K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. Desastres naturais: conhecer para prevenir. Lídia K. Tominaga, Jair Santoro, Rosangela do Amaral (Orgs.). São Paulo: Instituto Geológico, 2009.

SILVA, F. D. P. da; DUARTE, C. R.; SALGUEIRO, D. V. FREITAS, G. A. SANTOS. L. M. dos; TEIXEIRA, M. dos T.; CARDEL, R da S.