

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



Relato de experiência sobre o uso de jogo educativo ambiental em parques ecológicos



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura e Pecuária**

DOCUMENTOS 406

Relato de experiência sobre o uso de jogo educativo ambiental em parques ecológicos

*Renato Berlim Fonseca
José Carlos Sousa-Silva*

Embrapa Cerrados
Planaltina, DF
2023

Embrapa Cerrados
BR-020, Km 18, Rod. Brasília-Fortaleza
Caixa Postal 08223
CEP 73310-970 Planaltina, DF
Fone: (61) 3388-9898
www.embrapa.br/cerrados
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações da Embrapa
Cerrados

Presidente
Lineu Neiva Rodrigues

Secretário-executivo
Gustavo José Braga

Secretária
Alessandra S. Gelape Faleiro

Membros
Alessandra Silva Gelape Faleiro
Alexandre Specht
Edson Eyji Sano
Fábio Gelape Faleiro
Gustavo José Braga
Jussara Flores de Oliveira Arbues
Kleberon Worsley Souza
Ranyse Barbosa Quirino da Silva
Shirley da Luz Soares Araujo

Supervisão editorial
Jussara Flores de Oliveira Arbues

Revisão de texto
Margit Bergener Leite Guimarães

Normalização bibliográfica
Shirley da Luz Soares Araújo (CRB 1/1948)

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Diagramação
Leila Sandra Gomes Alencar

Foto da capa
Renato Berlim Fonseca

Impressão e acabamento
Alexandre Moreira Veloso

1ª edição

1ª impressão (2023): 30 exemplares
Publicação digital (2023): PDF

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Cerrados

Fonseca, Renato Berlim.

Relato de experiência sobre o uso de jogo educativo ambiental em
parques ecológicos / Renato Berlim Fonseca, José Carlos Sousa-Silva.
– Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2023.

PDF (27 p.) : il. color. (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-
5111, ISSN on-line 2176-5081, 406).

1. Educação ambiental. 2. Aprendizagem. I. Sousa-Silva, José
Carlos. II. Título. III. Série.

CDD (21 ed.) 372.357

Autores

Renato Berlim Fonseca

Desenhista industrial, mestre em Prática Educacional e Inovação, analista da Superintendência de Serviços Compartilhados, Brasília, DF

Jose Carlos Sousa-Silva

Biólogo, Ph.D. em Biologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Apresentação

A missão da Embrapa Cerrados é “Gerar e viabilizar soluções por meio de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade do Bioma Cerrado, atendendo às necessidades da sociedade brasileira.” Dessa forma, promover a sustentabilidade do Cerrado passa pela difusão de conhecimentos sobre o bioma. Nesse aspecto, o presente trabalho é um estudo exploratório sobre o uso de uma ferramenta de aprendizagem, um jogo educativo, para ensinar e conscientizar estudantes sobre as características e importância do bioma Cerrado.

O trabalho realizado em parceria com professores da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal e o Brasília Ambiental é similar às outras iniciativas de transferência de tecnologia, como as parcerias com associações e órgãos de extensão rural. Nesse caso, o objetivo dessa parceria é prospectar formas inovadoras para difundir conhecimentos produzidos pela pesquisa, o que atende à missão da Embrapa e, em última instância, às necessidades da sociedade brasileira.

A experiência apresentada neste trabalho retrata uma realidade direta e efetiva de alunos, que tiveram a oportunidade de interagir com um jogo e entre si, o que levou a resultados interessantes do ponto de vista do aumento do conhecimento sobre o assunto em questão. Espera-se que através do trabalho em conjunto com o projeto Parque Educador mais estudantes tenham a mesma oportunidade, para que a difusão da atividade contribua de maneira marcante na formação de jovens brasileiros.

A educação de um modo geral e mais particularmente a educação ambiental são temas transversais, que passam por diversas áreas do conhecimento.

Dessa forma, este trabalho contribui para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), em especial das metas associadas ao ODS 4, por ser uma iniciativa educacional; ao ODS 15, por ser uma atividade que promove a proteção da vida terrestre; ao ODS 11, por ser um tema relacionado a sustentabilidade ambiental; e ao ODS 13, por ser uma atividade que conscientiza sobre os impactos das mudanças no clima.

Sebastião Pedro da Silva Neto
Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

Sumário

Introdução.....	9
Descrição e evento de aplicação do jogo.....	9
Desenvolvimento do jogo	12
Evento	13
Projeto Parque Educador	14
Facilitador.....	15
Relato de experiência.....	16
Aplicação do jogo	17
Referências	22
Anexo 1 – Regras do jogo Desafio no Cerrado.....	24

Introdução

Os jogos são considerados ferramentas de aprendizagem úteis, quando utilizados de forma bem planejada (Fernandes, 2012). Jogos bem projetados, aqueles que empregam sólidos mecanismos de aprendizagem (Gee, 2007), são motivadores e incentivam a participação ativa dos alunos (Annetta, 2007; Mattar, 2010). Piaget (1976) defende que o jogo, mais do que entretenimento, é uma atividade fundamental para o desenvolvimento intelectual das crianças. Baseado em Vygotsky (Waykshop, 1997), é possível inferir que no jogo o estudante tem a oportunidade de vivenciar uma experiência maior do que a sua experiência cotidiana, oferecendo uma estrutura para mudanças em suas capacidades de consciência.

Normalmente, crianças que jogam seriam mais colaborativas, focadas em produzir resultados e aptas a mensurar riscos (Beck; Wade, 2006). No entanto, observar tais vantagens de forma genérica é algo muito diferente da aplicação na prática em um ambiente escolar (Buckingham, 2007) ou de forma efetiva e sistemática (Mattar, 2010). Para tanto, é necessário desenvolver estratégias para o emprego de jogos de forma a conectar seu uso com outras atividades escolares.

O objetivo deste trabalho é relatar uma experiência de aplicação (Mussi et al., 2021) e discutir as oportunidades e desafios referentes ao emprego do jogo de tabuleiro educativo ambiental Desafio no Cerrado, desenvolvido na Embrapa Cerrados (Fonseca, 2013) e apresentado como uma ferramenta de aprendizagem em eventos para o Projeto Parque Educador, promovido pelo Brasília Ambiental (Brasília Ambiental, sem data), do Governo do Distrito Federal (GDF). A experiência aqui relatada foi um evento que envolveu uma oficina com o jogo e posterior discussão junto com os participantes do Projeto. Espera-se que esse trabalho subsidie o emprego desse e de outros jogos em eventos científicos e educativos.

Descrição e evento de aplicação do jogo

A seguir é apresentada a descrição dos materiais envolvidos na experiência, como o jogo em si, bem como a definição do evento que envolveu a aplicação do jogo, o papel do facilitador que explicou as regras.

O Desafio no Cerrado (Figura 1) é um jogo de tabuleiro educativo ambiental, sem o uso de computadores, foi desenvolvido através de uma combinação de design instrucional e pesquisa-ação com o propósito de ensinar sobre os recursos naturais do Cerrado por meio de diversas situações de aprendizagem (Fonseca, 2013). O objetivo é que, ao final do jogo, os participantes sejam capazes de reconhecer as fitofisionomias básicas do Cerrado, perceber a biodiversidade como um elemento positivo e compreender o impacto da degradação ambiental, bem como a importância das ações de restauração ambiental.

O jogo pode ser descrito fisicamente como um tetraminó, semelhante a um dominó, com peças quadradas que se encaixam pelos quatro lados, onde os números foram substituídos por representações das fitofisionomias do Cerrado e cursos d'água. Em termos de regras, o encaixe das peças forma paisagens que são ocupadas pelos jogadores por meio de peões, sendo que as áreas de maior ocupação oferecem mais pontos (Figura 1). O vencedor do jogo é aquele que acumular mais pontos quando todas as peças forem utilizadas. Paralelamente, existem áreas degradadas que devem ser recuperadas pelos jogadores, cessando todos os efeitos de degradação assim que a recuperação ocorre. Essas áreas degradadas contam com um placar específico de degradação ambiental (Figura 2). Se esse placar atingir ao máximo, o jogo termina, e todos os jogadores perdem. Dessa forma, o jogo combina elementos de cooperação, necessária para controlar a degradação ambiental, e competição, que define o vencedor com base na ocupação de áreas do Cerrado. As ilustrações foram planejadas para equilibrar a jogabilidade e descrever as características básicas do bioma Cerrado (Fonseca; Marinho, 2012) (Figura 3). As regras completas do jogo são apresentadas no Anexo 1.

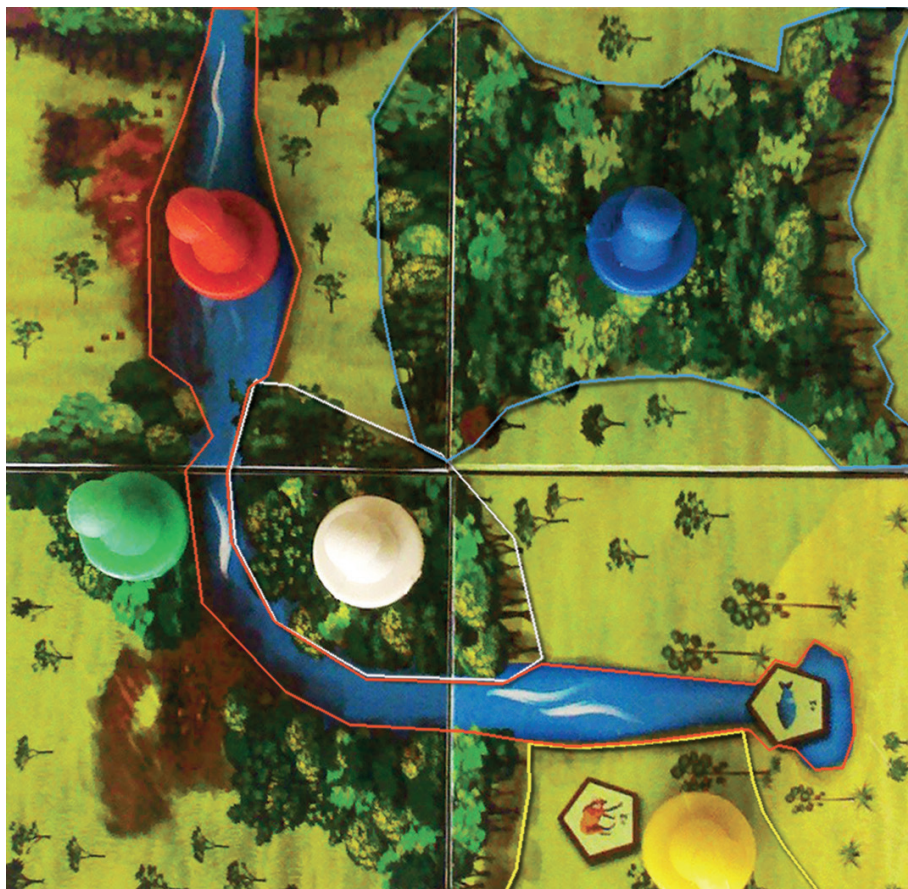


Figura 1. Ocupação de terrenos do Desafio no Cerrado. As linhas coloridas mostram o terreno ocupado por cada jogador, que marca o terreno com seu respectivo peão: a floresta delimitada em azul pertence ao jogador azul; a Floresta delimitada em branco pertence ao jogador branco. O Rio delimitado em vermelho pertence ao jogador vermelho e a savana delimitada em amarelo pertence ao jogador amarelo.

Fonte: Fonseca; Marinho (2012).



Figura 2. Placar de Degradação Ambiental.

Fonte: Fonseca. Marinho (2012).

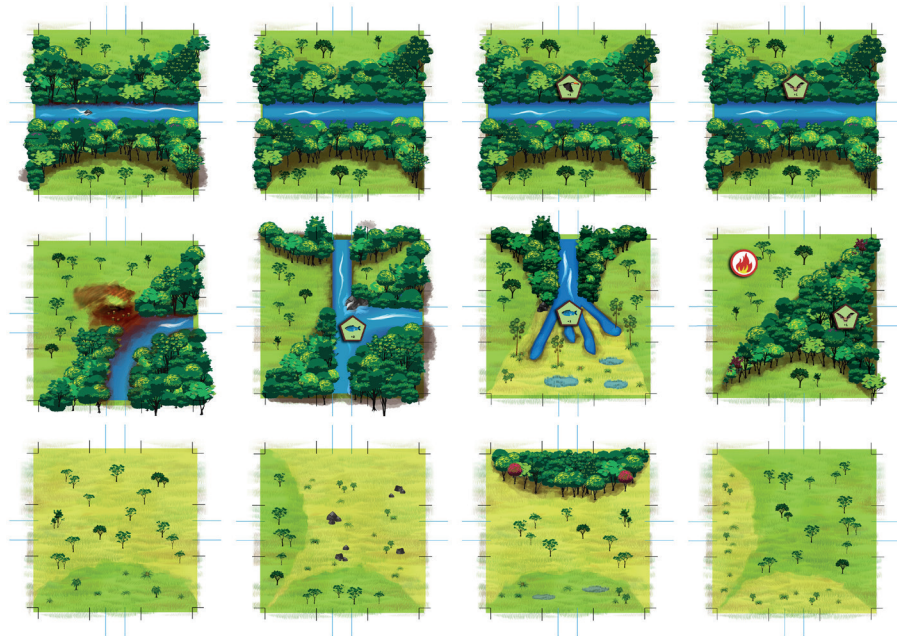


Figura 3. Exemplos das peças do jogo, onde se podem ver os diversos tipos de fitofisionomias em grupos principais: campestres em verde-amarelado, savânicas em verde-claro e florestais em verde-escuro.

Fonte: Fonseca; Marinho (2012).

Desenvolvimento do jogo

O desenvolvimento do jogo foi tema de um projeto conjunto com a Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF), intitulado Popularizando Conhecimentos sobre os Recursos Naturais do Bioma Cerrado através do Jogo Educativo Ambiental Desafio no Cerrado, realizado nos anos de 2017 a 2019. Durante esse período, o uso do jogo foi avaliado em escolas públicas do Distrito Federal, abrangendo as regiões de Sobradinho e Planaltina.

Uma das consequências da experiência adquirida com a utilização do jogo em escolas e da divulgação deste trabalho por meio de notícias no site da Embrapa foi a sua adoção em eventos de divulgação científica e educação. Isso incluiu visitas de escolas à Embrapa Cerrados, à Universidade de Brasília (UnB) e no âmbito do projeto Embrapa&Escola (EMBRAPA, 2023).

Evento

O evento de aplicação do jogo envolveu um grupo participante composto por 12 professores da Secretaria de Estado da Educação do Distrito Federal (SEEDF) e funcionários do Brasília Ambiental (Brasília Ambiental, 2022). O evento consistiu em uma partida do jogo seguida de discussões posteriores sobre a experiência com o jogo e as possibilidades futuras de sua aplicação.

Na Embrapa, os eventos são considerados atividades essenciais para a capacitação, o aperfeiçoamento e o desenvolvimento da política de comunicação e promoção da empresa. Nesse contexto, um evento pode ser compreendido como um conjunto de atividades planejadas para projetar tecnicamente e institucionalmente a empresa, promovendo capacitação e integração com seus públicos de interesse. Eventos promocionais e de capacitação, caso o tema da capacitação seja semelhante ao abordado pelo jogo, são considerados uma das melhores opções para a aplicação do jogo (EMBRAPA, 2016). Nesse aspecto, experiências anteriores levaram à sua aplicação em diferentes tipos de eventos, conforme listados a seguir:

- Dia de campo: usado para apresentar soluções tecnológicas presentes nos campos experimentais, em áreas demonstrativas ou em vitrines tecnológicas da Embrapa ou de parceiros.
- Feira: onde são apresentados bens, processos, produtos e serviços com fins institucionais.
- Visita: eventos em que uma pessoa ou um grupo de pessoas comparecem à Embrapa ou instalações de parceiros para conhecer o seu trabalho, sua atividade e/ou seus processos, com intenções de promover o intercâmbio de conhecimentos.
- Semana: evento que se caracteriza pela disponibilização de informações e ideias, para determinado segmento de público, ocorrendo no período de uma semana.
- Reunião: ato de reunir pessoas, da própria Embrapa e de outras organizações, com a finalidade de analisar e debater determinado assunto, em direção a um consenso e/ou nivelar informações, como atividade de integração entre os participantes.

- Curso: evento realizado de forma presencial, mista ou a distância, estruturado a partir de objetivos de aprendizagem (objetivos instrucionais).

No caso do jogo, experiências prévias levaram ao emprego do jogo nos seguintes eventos:

- *XVII Mostra Cultural do Colégio La Salle Águas Claras*, Brasília, DF – evento realizado em novembro de 2017.
- *8º Fórum Mundial da Água, Segundo Moll (2018)* – evento internacional realizado em março de 2018, com a participação de 97 mil participantes.
- *Semana do Cerrado 2018 na Embrapa Cerrados*, Planaltina, DF – evento realizado em setembro de 2018.
- *3º Desafio Global do Conhecimento no Colégio Militar de Brasília*, Brasília, DF – evento realizado em outubro de 2018, com a participação de 200 visitantes.
- *Atividade na Semana Nacional de C&T (SNCT) 2018*, no Shopping Boulevard, Brasília, DF – evento realizado em novembro de 2018, com a participação de cem visitantes.
- *Circuito de Práticas na 2ª Conferência Brasileira de Restauração Ecológica – Sobre 2018* – evento realizado em novembro de 2018, com a participação de 60 visitantes.
- *Água Matriz da Vida: conhecer para cuidar* (edição 2018) – evento realizado em dezembro de 2018.
- *Visita do Colégio Ápice à Embrapa Cerrados* – evento realizado em abril de 2019, com a participação de 82 visitantes.
- *Participação na Semana Nacional de C&T 2019* – evento realizado em outubro de 2019.
- *Feira de Ciências Pesquisadores do Futuro* – evento realizado em outubro de 2022.

Projeto Parque Educador

O Projeto Parque Educador (Brasília Ambiental, 2022) foi considerado como uma opção de aplicação do jogo em escolas públicas do Distrito Federal. O

projeto é uma parceria entre o Brasília Ambiental, a Secretaria de Educação (SEEDF) e a Secretaria de Meio Ambiente (SEMA), órgãos do Governo do Distrito Federal (GDF), com os seguintes objetivos:

- Fortalecer a Educação Ambiental no Distrito Federal.
- Ampliar o espaço educativo das escolas públicas.
- Aumentar a integração dos parques com a comunidade, com a sensibilização quanto à sua importância e ao fortalecimento do sentimento de pertencimento.

Para atingir esses objetivos, os parques precisam de atividades planejadas para disseminar o conhecimento e promover a preservação dos recursos naturais presentes nesses espaços. Como a *Semana do Meio Ambiente* possui número limitado de educadores ambientais disponíveis para realizar tais atendimentos, a estratégia adotada foi envolver os professores, a fim de multiplicar a capacidade de atendimento. Em 2018, 150 escolas foram atendidas, abrangendo um total 9.889 estudantes. Já a previsão para o segundo semestre de 2022 foi de 78 escolas e 2.880 estudantes. A atividade envolve os seguintes parques:

- Parque Ecológico de Águas Claras.
- Parque Ecológico Saburo Onoyama.
- Parque Ecológico Três Meninas.
- Parque Ecológico Dom Bosco.
- Parque Ecológico do Riacho Fundo.
- Estação Ecológica de Águas Emendadas.

Facilitador

Dado que o jogo Desafio no Cerrado apresenta mais de 20 diferentes situações de aprendizagem, durante o seu desenvolvimento, observou-se que o primeiro contato com o jogo demanda um razoável esforço de aprendizagem, mesmo para adultos. O facilitador desempenha o papel de auxiliar os jogadores, especialmente na fase inicial, para que compreendam as regras do jogo. Durante a partida, o facilitador atua ao mostrar as consequências das ações

dos jogadores. Em suma, a função do facilitador é ensinar e transmitir informações aos jogadores. Ele age com foco na aprendizagem, assumindo o papel de orientador, que incentiva os participantes a encontrarem suas próprias formas de aprendizado dentro do contexto do jogo. Mais do que controlar o processo de aprendizagem, o facilitador atua como um apoio para permitir que os jogadores aproveitem todo o potencial do jogo (Borges-Andrade, 2006), contribuindo também como motivador (Aldrich, 2009).

Relato de experiência

O relato de experiência é um formato de produção de conhecimento que tem como objetivo descrever uma intervenção. Para a construção desse estudo, é fundamental contar com um embasamento teórico e uma reflexão crítica, de maneira semelhante à escrita de um artigo científico (Mussi et al., 2021). Nesse caso, o objetivo é apresentar e discutir a aplicação de um jogo educativo ambiental em futuras visitas escolares realizadas no âmbito do Projeto Parque Educador. Essas visitas serão conduzidas pelos próprios professores que participam do projeto. O evento no qual o jogo foi apresentado aos membros do projeto teve a duração de uma manhã e foi realizado no Centro de Educação Ambiental do Parque de Águas Claras (Figura 4).



Foto: Renato Berlim

Figura 4. Aplicação do jogo entre os participantes do Projeto Parque Educador.

Aplicação do jogo

O Desafio no Cerrado foi apresentado aos professores do Projeto Parque Educador em um encontro do grupo ocorrido no Centro de Educação Ambiental do Parque de Águas Claras em 19/11/2022, sem a participação de alunos, apenas de profissionais ligados ao projeto. Uma funcionária do Brasília Ambiental foi treinada para atuar como facilitadora durante a aplicação. Os participantes foram divididos em dois grupos de professores e participaram de uma sessão de jogo que durou aproximadamente 50 minutos.

Diferentemente das experiências anteriores realizadas com alunos de escolas públicas no projeto com a FAPDF, os professores já possuíam um razoável conhecimento teórico sobre o Cerrado. Dessa forma, conceitos como corredor ecológico, erosão, mata ripária ou fitofisionomias demandaram muito mais explicações, o que facilitou a explicação de parte das regras. Conforme observado por Duarte (2022), existem duas formas de se aprender regras de jogo: por aprendizagem, quando elas são lidas em um papel ou explicadas por alguém; e por aquisição quando se aprende durante a prática do jogo. Nesse aspecto, o facilitador atuou durante a aplicação do jogo, que também foi o momento de aprendizagem.

No caso da experiência descrita, ao contrário dos alunos, os professores tendiam a fazer mais questionamentos durante a sessão de jogo em si, o que estendeu a duração das partidas. Várias das questões eram sobre o que as regras permitiam fazer e quais eram os impactos dentro do jogo. Além disso, o jogo suscitou questionamentos e comentários sobre os paralelos com os impactos ambientais que ocorrem no mundo real. É importante salientar que aprender as regras capacita o jogador não apenas a agir dentro do jogo, mas também a estabelecer relações entre elementos internos e externos ao ambiente de jogo, bem como a criar significados a partir dessa experiência (Duarte, 2022).

Durante a aplicação do jogo também foi observado que ocorreram vários diálogos paralelos entre os participantes sobre eventuais aplicações educacionais e, em vários momentos, negociações sobre manobras no jogo que beneficiassem um ou outro jogador ou o grupo todo. Esse maior volume de conversas também mostrou a sagacidade dos professores em já observar possibilidades e desafios de aplicação no âmbito do Parque Educador, ou

seja, seria um reflexo da competência técnica do grupo em desenvolver e aplicar ferramentas de aprendizagem, o que é algo que seria impossível de se obter de um grupo de alunos.

Essa postura questionadora dos professores pode ser explicada pela diferença nos papéis de alunos e professores: nas experiências com alunos em escolas, durante o projeto com a FADF, os alunos viam os facilitadores como uma espécie de professor e tendiam a seguir as instruções dadas. Os alunos também buscavam entender o jogo. Os professores, por serem adultos, são menos propensos a ver o facilitador como uma figura de autoridade.

Outro aspecto que chamou a atenção foi o foco de ambos os grupos de participantes na restauração ambiental, como demonstrado pela relação dos participantes com o placar de dano ambiental (Figura 2). Conforme as regras, se os participantes não agem para mitigar o dano ambiental, que surge durante o jogo, o valor desse placar sobe. Enquanto o placar de pontos serve para a pontuação individual, o placar de dano ambiental (Figura 2) tem um impacto coletivo. Se o placar atingir o máximo (23 pontos), o jogo termina, e, consequentemente, todos perdem (Anexo 1).

Essa regra foi desenvolvida com o objetivo de sensibilizar os participantes quanto ao dano ambiental e de mostrar que esse dano tem efeitos cumulativos, além de incentivar os jogadores a atuarem na redução do dano. A existência do placar também reforça o aspecto colaborativo do jogo, já que a preservação do meio ambiente é uma questão coletiva e que depende da ação coletiva para a resolução de problemas e conflitos.

Os participantes, geralmente, iniciam o jogo preocupados em entender as regras e tentar marcar o máximo de pontos individuais, portanto, existe a preocupação com o dano ambiental apenas quando esse placar sobe muito. No presente caso, os professores já demonstraram preocupação com ações de restauração desde o início do jogo, sendo um padrão que se repetiu em outras partidas. Várias das negociações observadas entre os participantes visavam conter a degradação ambiental. Um ponto, em que todos os participantes concordaram, foi a importância de um facilitador durante a experiência.

Após a experiência de jogo, foi realizada uma roda de conversa, uma metodologia participativa (Afonso; Abade, 2008) planejada com dois objetivos:

- Observar as impressões dos professores sobre a experiência do jogo e, principalmente.
- Discutir formas de empregar o material no contexto do Projeto Parque Educador.

No primeiro aspecto, os professores demonstraram satisfação com a experiência e consideraram que as ilustrações descrevem muito bem as fitofisionomias do Cerrado, que o jogo é rico em conteúdo ambiental e que as discussões durante a partida ofereceram oportunidades de aprendizagem de conteúdos relacionados ao bioma. Uma professora observou que o jogo oferece uma excelente descrição de corredor ecológico, algo que normalmente os alunos têm dificuldade em entender. Vários participantes também notaram que o jogo é bastante complexo, especialmente no início, quando se está aprendendo as regras. Dentro desse contexto, vários professores enfatizaram a importância do facilitador, não apenas para explicar as regras, mas também para arbitrar as primeiras partidas, o que libera os participantes para se concentrem na aprendizagem dos aspectos ambientais e na negociação durante a experiência de jogo.

Outros professores concordaram sobre a importância do facilitador. A sua tarefa inicial é instruir os jogadores sobre as regras, mas, durante a sessão de jogo, seu foco se amplia para auxiliar os jogadores a observarem as diversas situações de aprendizagem enquanto jogam. Reforçando o conteúdo de educação ambiental presente na experiência, como observado pela equipe da Embrapa, a aprendizagem inicial das regras não pode ser subestimada, sob o risco de prejudicar toda a experiência de jogo. Conforme Duarte (2023), a leitura de cadernos de regras de jogo demanda habilidade que não necessariamente está disponível em qualquer grupo de jogadores, o que justifica a figura do facilitador.

Quem vê um jogo sem conhecer as regras, fica perplexo. Não sabe o que está vendo. Não importa se são duas pessoas movendo peças esculpidas sobre uma série de desenhos ou um grupo em intensa atividade física com uma bola: para aquele espectador não existe significado. (Duarte, 2023)

Um professor observou que, como o jogo é de tabuleiro, ele se torna extremamente interativo e colaborativo, pois os jogadores trabalham juntos para entender como as regras funcionam, o que ressalta a dimensão social da aprendizagem: o conteúdo aprendido não se esgota, mas se consolida e se

amplia, à medida que é exercitado, como observado por Vygotski (Schmit, 2008). Além disso, a experiência de jogos com temas ambientais tende a tornar os jogadores mais receptivos aos conteúdos apresentados nos jogos, criando uma referência emocional positiva como resultado da experiência de jogar (Goldman, 2009).

Sobre o emprego do material nos parques, os professores descreveram que o trabalho deles envolve receber dezenas de estudantes, caminhar pelos parques, apresentar as características do local e contextualizar os aprendizados da sala com o que é observado durante o contato com o parque. Com esse contexto em mente, vários professores concordaram que o tempo de jogo, a necessidade de um facilitador e a complexidade das regras são desafios a serem equilibrados para permitir o uso de um jogo como o Desafio no Cerrado nas visitas aos parques.

Os professores, também, observaram que, por um lado, a complexidade enriquece a experiência com o conteúdo didático, mas, por outro lado, torna o conteúdo difícil de ser compreendido por alunos mais jovens. Esse comentário está em consonância com as experiências anteriores em escolas no projeto com a FAPDF, onde o jogo é recomendado para alunos a partir do Ensino Fundamental 2 e com 12 anos de idade em diante.

Outro desafio constatado pelos professores foi a quantidade de alunos por partida: geralmente, os grupos de escola nos parques chegam com várias dezenas de estudantes, enquanto o jogo comporta apenas seis estudantes. Assim, para atender uma turma de 30 alunos seriam necessários cinco jogos e, provavelmente, cinco facilitadores, o que excede o número de profissionais geralmente disponível em atividades nos parques.

Em termos de soluções, uma professora sugeriu gravar a explicação das regras em vídeo para que os alunos assistam antes de participar de um jogo. De acordo com a experiência de jogo da equipe da Embrapa, a maneira mais eficiente de se explicar as regras tem sido durante a partida, porque os jogadores já aplicam o conhecimento das regras recém aprendidas e porque eles têm um contexto de aplicação, tornando as regras significativas. Experiências com a explicação das regras separadas do momento do jogo em si demonstraram ser menos eficazes. Nas experiências com a FAPDF, os alunos tendiam a esquecer parte das regras, o que pode ser compensado pelo aspecto

colaborativo do jogo de tabuleiro. Em vários momentos da experiência, foi observado que os participantes cooperaram para entender e aplicar as regras corretamente, o que pode não ser suficiente sem o apoio do facilitador.

Outro professor considerou a possibilidade de aplicar o jogo no formato de rotação por estações (CIEB, 2020), uma prática educacional em que a turma de visitantes é dividida em grupos menores, cada um realizando uma atividade diferente, com o jogo sendo uma delas. Essa solução é semelhante à abordagem empregada em eventos da Embrapa e já foi testada em visitas escolares à Embrapa Cerrados. Os visitantes são divididos em grupos e alternam-se em visitas a estações separadas, algumas com palestras, materiais para manusear e o jogo, neste caso, seria uma das estações. Nesse cenário, a partida de jogo precisa ser reduzida para se adequar ao tempo disponível para cada palestra, o que pode ser controlado pelo número de peças. No entanto, isso pode limitar a quantidade de situações de aprendizagem para os participantes, devido ao tempo curto para observar, testar hipóteses, desenvolver suas jogadas e observar resultados. Os participantes apontaram que, mesmo com a redução do número de situações de aprendizagem, isso não necessariamente inviabiliza a experiência ou a torna negativa para os estudantes.

Os professores concordaram que o jogo é didático e oferece uma experiência rica para os alunos, mas ressaltaram as dificuldades de se adequar o jogo às características dos eventos promovidos pelo Projeto. O encaminhamento decidido ao final da reunião foi a necessidade de se estabelecer unidades do jogo para uso durante os eventos realizados pelo Projeto Parque Educador e o desenvolvimento de procedimentos específicos para atender às demandas do projeto. Como os professores foram capacitados na aplicação do jogo durante o evento, eles acreditam ser plenamente capazes de definir formas de aplicação do jogo dentro das características do Projeto, o que abre espaço para uma nova reunião, para avaliar essas novas experiências de emprego do jogo.

A experiência ressaltou as vantagens do uso de jogos de tabuleiro para aprendizagem, especialmente no emprego no ambiente escolar. No entanto, a utilização de uma ferramenta de aprendizagem como um jogo requer o conhecimento de seus potenciais, o que justifica a necessidade do trabalho de validação proposto pelos professores e de mais pesquisas para avaliar o

impacto do emprego de jogos em processos de aprendizagem. Considerando a pequena amostra de professores envolvidos, não é possível afirmar se o uso do jogo com outros professores traria resultados diferentes; portanto, mais trabalhos similares seriam necessários para analisar essa possibilidade.

Tabela 1. Coletânea de comentários sobre a experiência de jogo.

Vantagem	Limitação ⁽¹⁾	Sugestão ⁽²⁾
<ul style="list-style-type: none"> Qualidade das ilustrações, descrevendo bem o bioma Cerrado Interatividade Riqueza de conteúdo didático e situações de aprendizagem A experiência de aprender com um jogo é altamente motivante 	<ul style="list-style-type: none"> Complexidade do jogo, especialmente na primeira partida Tempo necessário para aprender a jogar Demanda por facilitador Necessidade de espaço e móveis adequados Quantidade de alunos que pode ser atendida de forma simultânea Restrições de tempo, recursos humanos e espaço nas visitas aos parques 	<ul style="list-style-type: none"> Criar um vídeo explicando as regras Aplicar o jogo dentro da lógica do circuito de atividades Usar o jogo por algum tempo dentro do projeto para desenvolver estratégias de uso

⁽¹⁾ Limitação do uso do jogo no contexto do projeto.

⁽²⁾ Sugestão para permitir o uso.

Referências

AFONSO, M. L. M.; ABADE, F. **Para reinventar as Rodas**. Belo Horizonte: Rede de Cidadania Mateus Afonso Medeiros, 2008. 63 p. RECIMAM.

ALDRICH, C. **The complete guide to simulations and serious games**. São Francisco: Pfeiffer, 2009. 576 p.

ANNETTA, L. A. (ed.). **Serious educational games: from theory to practice**. Rotterdam: Sense Publishers, 2008. 91 p.

BORGES-ANDRADE, J.; ABBAD, G. S.; MOURÃO, L. **Treinamento, desenvolvimento e educação em organizações e trabalho: fundamentos para a gestão de pessoas**. Porto Alegre: Artmed, 2006. 572 p.

BRASÍLIA AMBIENTAL. **Projeto Parque Educador**. Disponível em: <https://www.ibram.df.gov.br/parque-educador/>. Acesso em: 20 set. 2022.

BUCKINGHAM, D. **Beyond Technology**: children's learning in the age of digital culture. Cambridge: Polity, 2007. 224 p.

CIEB. **Saiba como planejar uma aula em rotação por estações de aprendizagem**. 2020. Disponível em: <https://cieb.net.br/que-tal-planejar-uma-aula-em-rotacao-por-estacoes-de-aprendizagem/>. Acesso em: 10 fev. 2023.

FONSECA, R. B.; MARINHO, C. R. A. D. Desenvolvimento de ilustrações para um jogo educativo sobre o Cerrado brasileiro através de pesquisa-ação. **Proceedings of SBGames**, 2012. p. 77-86

FONSECA, R. B. Action research applied to design of environmental educational games. **Proceedings of SBGames** 2013. p. 361-370.

GEE, J. P. **What video games have to teach us about learning and literacy**. New York: Palgrave Macmillan, 2003. 256 p.

GOLDMAN, K. H.; KOEPFLER, J.; YOCCO, V. **WolfQuest summative evaluation**: full summative report. Disponível em: http://informal.science.org/reports/0000/0206/WQ_Full_Summative_Report.pdf. Acesso em: 8 ago. 2010.

MATTAR, J. **Games em educação**: como os nativos digitais aprendem. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 199 p.

MUSSI, R. F. de F.; FLORES, F. F.; ALMEIDA, C. B. de. **Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico**. 2021. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/9010>. Acesso em: 26 jan. 2023.

PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1976.

EMBRAPA. **Embrapa & Escola**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/embrapa-escola>. Acesso em: 1 jan. 2023.

EMBRAPA. Secretaria de Comunicação. **Manual de eventos**. 3. ed. Brasília, DF, 2016. 124 p.

SCHMIT, W. L. **RPG e educação**: alguns apontamentos teóricos Londrina: UEL, 2088. Disponível em: https://www.academia.edu/2065203/RPG_e_Educa%C3%A7%C3%A3o_Alguns_apontamentos_te%C3%B3ricos_disserta%C3%A7%C3%A3o_email_work_card=view-paper. Acesso em: 1 jan. 2023.

WAYSOP, G. **Brincar na pré-escola**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1997. 119 p.

Anexo 1 – Regras do jogo Desafio no Cerrado¹

Caderno de Regras

Após vários anos praticamente abandonada, a Fazenda Cerradão foi comprada por um grande fazendeiro e agora o novo dono deve conhecer o interior de sua nova fazenda. Para definir quem será o responsável por administrá-la, o fazendeiro propôs um desafio para seus capatazes e agrônomos: os concorrentes deverão entrar na nova fazenda e mapear as áreas de cerrado, as matas e os campos, enfrentar fogo, chuvas e o estrago provocado pelos antigos donos da Fazenda Cerradão. Liderando uma equipe de peões que vão ajudar a mapear e ocupar o terreno, apenas o concorrente que for capaz de entender o Cerrado e usar a região sabiamente será o novo administrador da Fazenda Cerradão.

Sequência de jogo

O início

O jogo começa a partir da peça inicial, que tem a sede da fazenda.

Para decidir quem será o primeiro jogador, separe uma pilha de peças que seja igual ao número de jogadores, incluindo a peça inicial nessa pilha, e sorteie. O jogador que pegar a peça inicial inicia o jogo, seguido pelo jogador à sua direita, seguindo o sentido horário.

A peça da sede fica em posse do jogador inicial, que a mantém consigo. Junte as outras peças e embaralhe, formando uma pilha. Cada jogador deve manter-se sempre com duas peças na mão, completando com peças da pilha à medida que joga.

¹ Fonte: BERLIM, R. **Popularizando conhecimentos sobre os recursos naturais do bioma Cerrado através do jogo educativo ambiental 'Desafio no Cerrado'**. Brasília, DF: Fundação de Apoio à Pesquisa do DF: Embrapa Cerrados, 2012. Projeto.

O jogador baixa a peça inicial, e o jogo começa, funcionando como um dominó, no qual os jogadores devem encaixar suas peças de acordo com o tipo de terreno. Os tipos de terreno estão descritos na legenda.

Ocupando o terreno e contando pontos

Após baixar sua peça, o jogador pode ocupar qualquer área desocupada e aberta na peça que colocou. Ele pode ocupar uma área primeiro e baixar a peça depois, desde que a área que vai ocupar esteja aberta e ele vá fechar o terreno naquela jogada.

Se conseguir fechar uma área, o jogador ganha os pontos e prejuízos que aquela área tiver, os quais são marcados nos placares. Quanto maior e melhor conservada a área, mais pontos são ganhos.

O jogador branco ocupa a mata de um lado do rio que está fechada, valendo mais 3 pontos no total. O azul também fechou uma mata, valendo mais 2 pontos. O verde ocupa a mata do outro lado do rio com mais 3 pontos, porém, com menos 2 pontos pelas áreas degradadas (áreas degradadas prejudicam todos os terrenos que tocam). Eles podem marcar os pontos no placar individual e tirar o seu peão.

O jogador vermelho ainda não fechou o rio, não podendo nem contar os pontos nem retirar o seu peão. Até o momento, o rio vale mais 3 pontos (três segmentos de rio); mais 1 ponto (peixe na nascente); menos 2 pontos (áreas degradadas); totalizando mais 2 pontos até o momento. O amarelo está ocupando o cerrado aberto com mais 1 ponto de fauna. E a área de campo ao seu lado terá um bônus de mais 2 pontos para quem a ocupar, devido à nascente.

O efeito de borda

Nem todo tipo de terreno é sustentável; é preciso um tamanho mínimo para que um tipo de vegetação possa sobreviver ou sustentar animais. Se o tamanho for muito pequeno, como o descrito na figura abaixo, as bordas da mata estão próximas demais. A mata abaixo não conta pontos devido ao efeito de

borda; é pequena demais para ser sustentável. Terrenos com esta aparência podem ser ocupados, mas não contam pontos.

O objetivo do jogo é conseguir o máximo de pontos até que as peças acabem.

Colaborando: como compartilhar os mesmos pontos

A princípio, um terreno ocupado por um jogador não pode ser ocupado por outro. Porém se dois terrenos separados ocupados por jogadores diferentes acabam se conectando ambos os jogadores colaboram e ganham pontos por aquele terreno.

Na primeira figura os peões vermelho e preto estão em segmentos diferentes de cerrado.

Na segunda figura a nova peça conectou os terrenos. Assim, ambos vão ter a mesma pontuação quando o segmento de cerrado for fechado.

O corredor ecológico

Os corredores ecológicos são importantes para a sustentabilidade do Cerrado. No jogo, os corredores são formados quando árvores roxas ficam próximas entre si ou de outra mata. As matas nas margens dos rios sempre formam corredor ecológico com a mata que está na outra margem.

Os jogadores ganham recursos na forma de dois tipos de pontos bônus: o aceiro e a recuperação de área, os quais são descritos adiante. Os corredores ecológicos ajudam a tornar o cerrado mais sustentável, por isso rendem menos 1 ponto no placar ambiental.

A mata onde estão os jogadores azul, branco e verde fazem corredores ecológicos com outras matas, portanto eles têm direito a um ponto bônus cada. No caso do jogador verde, sua mata no rio faz corredor com a mata da outra margem, onde está o jogador branco. O ponto é válido por fazer corredores, não pelo número de corredores que o jogador produziu.

As nascentes, elementos importantes dos rios, rendem mais 3 pontos.

Dica: Se há duas matas encostadas diagonalmente e/ou uma árvore roxa perto de outra mata, então certamente existe um corredor ecológico.

O placar ambiental

Às áreas degradadas que surgirem, bem como as atacadas por enchentes e incêndios dão pontos no placar coletivo, também chamado termômetro ambiental. Há dois níveis gerais de degradação marcados nesse placar, no nível vermelho o dano da degradação aumenta.

Se o placar chegar no grau máximo, significa que a fazenda está tão degradada que o custo de recuperação se tornou proibitivo. Nesse caso, o jogo termina e todos os jogadores perdem, independente da pontuação.

Pontos Bônus

O jogador pode usar os pontos bônus logo após ocupar um terreno em qualquer peça que escolher, mesmo que seja ocupada por outro jogador. O aceiro atua contra os efeitos do fogo no Cerrado. Este ponto bônus funciona de duas formas: preventiva, sendo posicionado no terreno sem custar uma jogada; reativa, como brigadas de incêndio, qualquer jogador que tiver o aceiro pode gastar sua jogada naquela rodada para evitar a expansão de um incêndio.

Enquanto os jogadores vermelho, preto e amarelo são expulsos do campo devido ao fogo, o jogador azul está protegido devido ao aceiro e o branco devido ao rio. Ambos, assim como o campo úmido, bloqueiam o efeito do fogo, limitando sua expansão nessas direções.

Todas as peças tocadas pelo disco climático em que o fogo não foi bloqueado contam 1 ponto no placar ambiental. Nesse caso, temos 4 pontos devido ao fogo, mais 3 devido aos animais atingidos, totalizando 7 pontos no placar ambiental.

Embrapa

Cerrados

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

CGPE 018465