



ARRANJANDO, COMBINANDO E PERMUTANDO NOS ANOS INICIAIS: UM CADERNO DE ATIVIDADES LÚDICAS

*ARRANGEMENTS, COMBINATIONS AND PERMUTATIONS IN THE EARLY GRADES:
A PLAYFUL ACTIVITY NOTEBOOK*

Sandra Cristina Martini Rostirola

Mestre em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias (UDESC)

Técnica em Assuntos Educacionais no Instituto Federal Catarinense (IFC)

sandra.rostirola@ifc.edu.br

Ivanete Zuchi Siple

Doutora em Engenharia de Produção.

Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias

Departamento de Matemática - Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

ivanete.siple@udesc.br

Resumo

Esse trabalho aborda à concepção de um produto educacional do programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), contemplando os estudos teóricos realizados e a pesquisa de campo, traçando os caminhos metodológicos assumidos para a elaboração de um Caderno de Atividades Lúdicas, com foco na Alfabetização Estatística, intitulado “Caderno de atividades lúdicas: combinando, arranjando e permutando no Ciclo de Alfabetização”. A proposta desse caderno envolve o ensino de conceitos de análise combinatória, por meio de atividades lúdicas de cunho cooperativo. O desenvolvimento desse produto recebeu contribuições de acadêmicos de um curso de Pedagogia de uma instituição pública e de professores alfabetizadores de uma escola municipal. Além disso, os módulos lúdicos foram experimentados por estudantes do terceiro ano do Ensino Fundamental. Em termos de metodologia de ensino integra a ideia de jogos e Resolução de Problemas por meio da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas (ONUHCIC; ALLEVATO, 2014). As atividades lúdicas são apresentadas no contexto da obra literária “Alice no País das Maravilhas” de Carroll (2013). Os aspectos relacionados à Resolução de Problemas são fortalecidos por problematizações, estimulando o raciocínio e a construção de ideias pelo aluno.

Palavras-chave: Jogos Cooperativos. Raciocínio Combinatório. Produto Educacional.

Abstract

This paper addresses the design of an educational product in a graduate program in science, mathematics and technology education at a public state university in Santa Catarina (Brazil), including theoretical studies and field research, outlining the methodological paths taken for the creation of a playful activity notebook, focusing on statistical literacy, entitled “Notebook of playful activities: combining, arranging and permuting in the Literacy Cycle”. The purpose of this notebook involves the teaching of combinatorial analysis in the early grades of elementary school, through playful activities of a cooperative nature. The development of this product received contributions from students in a Pedagogy course at a public institution and from elementary school teachers at a municipal school. In addition, the playful modules were tested by third-grade students. Regarding the teaching methodology, it integrates the idea of games and problem solving through the teaching-learning-assessment methodology of mathematics through problem solving (ONUHCIC and ALLEVATO, 2014). The playful activities are presented in the context of the literary work *Alice in Wonderland* by Lewis Carroll (2013). The aspects related to problem solving are strengthened by problematization, stimulating thinking and construction of ideas by the student, allowing the consolidation of statistical literacy.

Keywords: Cooperative games. Combinatorial thinking. Educational Product.

1 INTRODUÇÃO

O raciocínio combinatório, que engloba os conceitos essenciais de análise combinatória, pode ser trabalhado desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, por meio de atividades lúdicas e resolução de problemas no contexto do universo infantil. A perspectiva de que o Ensino desses conceitos deve ser iniciado junto à Alfabetização Matemática e Estatística pode ser encontrada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) e fortalecida pela Base Nacional Curricular Comum – BNCC (BRASIL, 2017).

Os jogos se caracterizam como elementos que permitem desenvolver e estimular as ideias dos alunos, fazendo com que reflitam e interpretem suas próprias jogadas e a dos colegas. Esses podem ser mais acertadamente explorados pedagogicamente, se forem desprovidos de aspectos competitivos, de acordo com uma acepção cooperativa da atividade escolar (ORLICK, 1989), uma vez que a formação integral do educando também pressupõe dimensões éticas, humanizadoras e democráticas.

Outrossim, situações de jogo, precisam ser planejadas de acordo com os objetivos de ensino do professor, que irá considerar as potencialidades e características de cada turma. Dessa maneira, o seguinte texto tem o escopo de relatar os caminhos que levaram à concepção de um Caderno de Atividades Lúdicas, com foco na Alfabetização Estatística, visando ofertar ao docente, possibilidades de trabalho pedagógico relacionado ao ensino de análise combinatória, considerando o contexto dos Anos Iniciais de Ensino Fundamental.

2 CADERNO DE ATIVIDADES LÚDICAS: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Caderno de Atividades Lúdicas apresenta sugestões de atividades aos docentes do Ciclo de Alfabetização sobre situações lúdicas para trabalho pedagógico com o Raciocínio Combinatório, o qual visa contribuir positivamente para a Alfabetização Estatística. As atividades propostas nesse Caderno são voltadas a uma concepção cooperativa, sendo valorizados conceitos referentes à aprendizagem colaborativa (ORLICK, 1989).

A pesquisa se fundamentou em aspectos do Letramento Estatístico e no entendimento de que o jogo pode ser considerado, pedagogicamente, como uma situação problema, sendo possível a aplicação da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, de Onuchic e Allevato (2014), a qual percebe o ato educacional como uma ação integrada em que o ensino, a aprendizagem e a avaliação não se dissociam.

Na abordagem de Gal (2002), Letramento Estatístico é a forma de potencializar a capacidade de entender de forma crítica, interpretando a informação estatística e compreendendo seu significado. Dessa maneira, o autor, indica as bases de conhecimento que levam ao raciocínio estatístico, quais sejam: “habilidades gerais de letramento, conhecimento estatístico, conhecimento matemático, conhecimento do contexto e questionamentos críticos”.

Grando, Nacarato e Lopes (2014) escrevem que, o Letramento Estatístico, pode ser visto como a capacidade para interpretar dados permitindo que, por meio de análises se possam tomar decisões. Decorre-se então que, ao fim da escolaridade básica, o educando desenvolva competências e habilidades que permitam utilizar conceitos da estatística descritiva, da probabilidade e da análise combinatória para explicar informações do contexto social.

Nesse sentido, o presente estudo, concebe que o Letramento Estatístico engloba o Letramento Probabilístico do qual faz parte o raciocínio combinatório, conforme também o que é apontado pelo PNAIC (BRASIL, 2014) e Eugênio (2016). Esses convergem também à concepção de Gal (2005), a qual o Letramento Estatístico se encontra relacionado ao Letramento Probabilístico que, também deve ser iniciado nos primeiros anos de desenvolvimento e deve ter um olhar para previsibilidade de um conceito, uma incerteza e questões críticas envolvendo diferentes situações.

Evidencia-se, desta forma, que letrar estatisticamente tem relevância na formação geral do indivíduo enquanto cidadão. Esse aspecto do Letramento foi considerado em todos os caminhos metodológicos assumidos, sendo concebido que é imprescindível ao professor criar oportunidades de aprendizagem que desenvolvam o raciocínio numérico, gráfico, probabilístico e combinatório sobre a informação.

Entende-se como raciocínio combinatório um conjunto de procedimentos matemáticos que permitem solucionar situações de possibilidades e tipos de agrupamentos. Esses englobam o produto cartesiano, o arranjo, a combinação e a permutação que são intimamente associados por relações combinatórias básicas, mas também possuem relações próprias que devem ser tratadas por meio de representações simbólicas que permitem o adequado levantamento de possibilidades. (BORBA, 2013).

Borba (2013) aponta que, até bem pouco tempo, a análise combinatória, era ensinada geralmente, por fórmulas algébricas na finalização da Educação Básica. No entanto, pesquisas com base no desenvolvimento psicológico da criança, indicam que já no Ciclo de Alfabetização as crianças podem desenvolver diversas representações combinatórias por meio de estratégias de Resolução de Problemas. Pessoa e Borba (2009, p. 109) comentam, nessa perspectiva, que:

É necessário, portanto, que se ofereçam situações diversas para a resolução de problemas para que os alunos possam fazer reflexões, a fim de estabelecerem relações e, assim, construir novas aprendizagens, ampliando suas redes de conhecimentos. Saberes vão, dessa forma, desenvolvendo-se, e relações entre conhecimentos podem tornar-se mais conscientes.

O raciocínio combinatório, se trabalhado de forma a permitir a construção do conhecimento matemático, estabelece uma série de relações que auxiliam o educando na ampliação de estratégias para resolução de situações-problema e na compreensão do conteúdo formalizado, culminando em novas aprendizagens para a consolidação do Letramento Estatístico.

Dentro do contexto de ampliação de estratégias o uso de jogos representam contribuições positivas para a construção do raciocínio combinatório, pois a prática de seguir regras, trazida pelo jogo, pode ser interpretada como um alicerce no momento em que o estudante se depara com a necessidade de seguir “etapas” de raciocínio na resolução de situações-problema. O jogo, então, tem a função de potencializar as habilidades de Resolução de Problemas propiciando o desenvolvimento do raciocínio lógico e promovendo o questionamento e a exploração de estratégias.

Segundo Smole, Diniz e Cândido (2007), uma situação-problema é toda questão a qual são pertinentes questionamentos na forma de problematização e uma atitude de investigação. Um jogo, nesse contexto, é concebido conceitualmente, como uma situação-problema:

[...] ampliando o conceito de problema, devemos considerar que nossa perspectiva trata de situações que não possuem solução evidente e que exigem que o resolvidor combine seus conhecimentos e decida a melhor maneira de usá-los em busca da solução. (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2007, p. 14).

Borin (2007) aborda que em uma situação de jogo, o processo de busca por uma estratégia, exige dos alunos habilidades como testar, observar, analisar e conjecturar, além de ser possível verificar técnicas de resolução de problemas durante o jogo:

Algumas técnicas ou formas de resolver problemas aparecem naturalmente durante os jogos, dentre elas podemos destacar: tentativa e erro, redução a um problema mais simples; resolução de um problema de trás para a frente, representação do problema através de desenhos, gráficos ou tabelas, analogia a problemas semelhantes. (BORIN, 2007, p. 11).

Desse modo entende-se que o ato de jogar desenvolve estratégias e raciocínios equivalentes àqueles da resolução de problemas, permitindo que um momento lúdico seja utilizado como um instrumento pedagógico equiparado a uma situação-problema, sendo um exercício de investigação que desenvolve a criticidade e o raciocínio lógico.

Smole, Diniz e Cândido (2007) recordam ainda que, na relação de aprendizagem, é imprescindível utilizar a problematização junto ao jogo, ou seja, questionar os resultados e estratégias usados pelo estudante, como também outras situações-problema que possam envolver o jogo. As problematizações, segundo a autora, devem envolver algum conteúdo que deve ser aprendido, porque contém em si questões que merecem ser respondidas.

Para o uso do jogo enquanto situação-problema é fundamental utilizar de metodologias adequadas ao trabalho com resolução de problemas. A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, de Onuchic e Allevato (2014), defende que o processo educativo é integrado e pode ser efetivado em dez etapas que iniciam por um Problema Gerador, na qual o professor deve refletir sobre quais conceitos são pertinentes à aprendizagem de seus alunos. Essa fase da problematização trata do planejamento do professor, da atividade que será oferecida aos seus alunos e as formas de contextualização.

Em uma aula de Matemática realizada dentro dessa concepção, um problema proposto aos alunos – problema gerador – é que conduzirá ao conteúdo que o professor planejou construir naquela aula. Reitere-se que, nesta metodologia, os problemas são propostos aos alunos antes mesmo de lhes ter sido apresentado formalmente o conteúdo matemático que, de acordo com o programa da disciplina para a série atendida, é pretendido pelo professor, necessário ou mais apropriado à resolução do problema proposto. (ALLEVATO; JANH; ONUCHIC, 2017, p. 255).

As demais fases, a saber: leitura individual, leitura em equipe, resolução do problema, observar e incentivar, registro na lousa, plenária, consenso, formalização e proposição de novos problemas; ocorrem em integração ao educando.

Destaca-se que as etapas de “incentivo e observação do professor” e “registro das respostas na lousa”, são aquelas que os papéis do professor e do aluno são bem distintos, ficando a cargo do primeiro, nortear o processo e avaliar as situações de aprendizagem. “Durante a resolução de problemas o professor pode informalmente observar seu trabalho e o desenvolvimento do educando por meio do questionamento, no momento de observar e incentivar.” (PIRONEL, 2002, p. 128).

A etapa da plenária permite momentos de interação – condição básica em uma metodologia sociointeracionista, assim como o momento de consenso entre as respostas. Posteriormente, cabe ao professor a formalização dos conteúdos os quais objetivou para a aula e, a conseqüente oferta de novos problemas.

A despeito do compartilhamento de ideias entre professor e aluno não se pode esquecer, no entanto, que o docente é o adulto da relação educacional, por isso: “Deve possuir a disposição de acolher o que ocorre com o educando e, a partir daí, encontrar um modo de agir que seja construtivo”. (LUCKESI, 2011, p. 268).

Esse processo “Ensino-Aprendizagem-Avaliação”, é abrangente e complexo, pois consiste na construção de conhecimento com parâmetro no que o aluno aprendeu e o que ele ainda não assimilou. Assim, a ação docente se baseia sobre esse último polo, identificando fragilidades no desenvolvimento do educando – isto é, avaliando o processo de desenvolvimento do educando. A próxima seção traz o percurso metodológico da pesquisa e análise de dados aferidos.

3 CAMINHOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento do Produto Educacional, os dados foram analisados seguindo uma abordagem quali-quantitativa uma vez que a realidade é multifacetada e que por essa razão, para a compreensão do fenômeno, é necessária a associação entre o pragmatismo dos modelos de análise quantitativos e o interpretativismo dos qualitativos. (RITCHIE; LEWIS, 2003).

A pesquisa se desenvolveu em duas fases: a Revisão Sistemática de Literatura que consistiu na busca e análise de artigos sobre “Jogos e Alfabetização Estatística”, os quais permitissem traçar um panorama das pesquisas que envolvem a ludicidade na Educação Estatística e um Estudo de Caso que se subdividiu em uma experimentação com estudantes do curso de Pedagogia de uma Instituição de Ensino Superior do Meio Oeste Catarinense e análise da escola da esfera municipal, da mesma região, aqui denominada Escola Participante, em termos de currículo e livro didático, entrevista com docentes alfabetizadores e experimentação com alunos.

A etapa relacionada à Revisão Sistemática de Literatura consistiu na busca de artigos, em anais de eventos nacionais e internacionais de Educação Estatística, além de periódicos, repositório Scielo e a plataforma de pesquisa Google Acadêmico, considerando numa primeira etapa as palavras-chave “Jogos” e “Alfabetização Estatística” e dentro dessa esfera, um afinilamento da pesquisa, buscando artigos que trouxessem a análise combinatória e os jogos cooperativos de modo a traçar um panorama de pesquisa no que se refere a jogos cooperativos e Alfabetização Estatística.

Quanto ao Estudo de Caso, ele se subdividiu em duas subetapas: a primeira delas abrangendo a experimentação dos protótipos dos jogos que iriam compor o Caderno de Atividades Lúdicas por acadêmicas do curso de Pedagogia e, a segunda, que consistiu na análise do livro didático, de uma turma do terceiro ano da Escola Participante da pesquisa, entrevista com professores alfabetizadores e também a experimentação das atividades lúdicas pelos estudantes do terceiro ano.

A etapa referente à experimentação com acadêmicas de Pedagogia iniciou com as definições do nível das questões e, construção de protótipos dos jogos em espuma venílica acetinada (EVA), confeccionados pela autora 01 desse texto, que serão apresentados na Seção

04 relacionada ao Caderno propriamente dito. A experimentação foi realizada por quatro acadêmicas que estavam na fase de término do curso, e que optaram na componente curricular de Estágio Curricular Obrigatório, por trabalhar com jogos educativos.

Na experimentação, as acadêmicas sugerem melhorias nos protótipos dos módulos lúdicos. A Figura 01 traz a imagem da experimentação do jogo “Encontrando Cogumelos”:

Figura 01 – Experimentação dos protótipos



Fonte: ROSTIROLA (2018b)

No primeiro módulo lúdico “Encontrando Cogumelos”, as acadêmicas consideraram que as instruções no cartão de regras, deviam ser mais detalhadas. Entendem que os estudantes, desse nível de ensino, precisam de um “passo a passo”. Visto que eles ainda não têm autonomia para, a partir da leitura das regras, iniciarem um jogo.

Para o módulo lúdico “Desvendando o Segredo da Portinha”, as acadêmicas sugeriram a adição de uma regra em que o “Chapeleiro” dê pistas para tornar o jogo mais dinâmico e participativo.

Para o “Grande jogo do 4 da Rainha de Copas”, sugeriram a inclusão de uma regra: assim que o estudante enfileirar seus avatares, de modo a formar linha, coluna ou diagonal, poderá solicitar ao outro participante que responda a uma operação aritmética.

“O chá maluco”, que possui muita importância no desenvolvimento da escrita e do raciocínio, conforme apontaram as acadêmicas, deve ter seu objetivo modificado para: formar palavras com 2, 3, 4, e 5 letras, se tornando mais favorável a construção das palavras e assimilação da leitura e escrita.

Em todos os jogos ressaltaram a importância da problematização, sugerindo que sejam ofertados problemas relacionados aos jogos aos estudantes. As problematizações devem ter como objetivo alcançar algum conteúdo a ser aprendido. São questões que merecem ser discutidas para favorecer a aprendizagem. Segundo Smole, Diniz e Cândido (2007):

A problematização inclui o que é chamado de processo metacognitivo, isto é, quando se pensa sobre o que se pensou ou se fez. Esse voltar exige uma forma mais elaborada de raciocínio, esclarece dúvidas, que ficaram, aprofunda a reflexão feita e está ligado à ideia de que a aprendizagem depende da possibilidade de se estabelecer o maior número possível de relações entre o que se sabe e o que se está aprendendo. (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2007, p.15).

As acadêmicas opinaram que os jogos possuem uma proposta pedagógica que contribui positivamente aos processos cognitivos da Alfabetização Matemática e que, as situações-problema apresentadas nos protótipos são consideráveis tanto para o ensino do raciocínio combinatório, como para a avaliação. Acreditam que o jogo, na sua forma cooperativa, estimula a socialização e a aprendizagem. O contexto literário do jogo também foi considerado motivador para a criança e imprescindível para atribuição de significados, facilitando ainda a consolidação da Alfabetização.

Para a construção dos módulos lúdicos para o Caderno de Atividades Lúdicas, foram consideradas as alterações nas regras e a problematização, que já era de fato, um dos objetivos, pois o jogo, nessa pesquisa é entendido como um problema.

A segunda etapa do Estudo de Caso, na Escola Participante da pesquisa, iniciou pela análise do livro didático utilizado pela docente do terceiro ano da turma participante “Alfabetização Matemática”, de Prado (2014), a qual constatou que a obra traz o conteúdo de análise combinatória direcionado às “Ideias relacionadas à multiplicação” com temáticas voltadas a situações do cotidiano.

Outra das etapas de construção do Produto Educacional foi à entrevista às Alfabetizadoras da Escola, uma vez que são elas que vivenciam o cotidiano das aprendizagens no Ciclo de Alfabetização, a qual objetivava conhecer as sugestões dos professores alfabetizadores para a construção de jogos que funcionem também como instrumentos de avaliação.

As três professoras alfabetizadoras, opinaram que os jogos devem englobar as características numéricas e a aritmética, isto é, conteúdos relacionados a números e operações na forma de dominós e jogos de trilha que contenham problemas aritméticos e relacionados ao sistema monetário, de características cooperativas e relacionadas às situações problemas.

A experimentação com os estudantes do terceiro ano do Ensino Fundamental ocorreu durante os meses de maio e junho de 2018, totalizando vinte e uma aulas, na própria sala de aula da turma, na Escola Participante, ministradas pela Autora 01.

A experimentação englobou todas as atividades relacionadas no Caderno de Atividades Lúdicas, contextualizadas por meio da obra literária Alice no País das Maravilhas (CARROLL, 2013) e imbuídas da aceção cooperativa ocorrendo em três momentos distintos: **Desenho Cooperativo; Resolução de Problemas e Experimentação dos jogos.**

3.1 O DESENHO COOPERATIVO

Segundo abordagens de Orlick (1989), as atividades infantis devem permitir o desenvolvimento de características cooperativas. Em sua obra “Vencendo a Competição” (ORLICK, 1989), ele avalia os jogos de caráter lúdicos que permitem às crianças se desenvolverem dentro de uma esfera mais humanizadora e menos competitiva, quebrando a lógica dual de vencedores *versus* perdedores da sociedade atual. A atividade aplicada, a qual denominamos Desenho Cooperativo, foi inspirada na descrição de Orlick (1989) de uma situação cooperativa.

O bloco de três aulas que objetivava contextualizar as atividades e jogos das próximas aulas iniciou com o texto de “Alice no País das Maravilhas”, de Lewis Carroll (2013), numa versão adaptada pela Autora 01, o qual foi inserida no Caderno de Atividades Lúdicas.

Os vinte e três alunos, divididos em dez duplas e um trio, realizaram quatro etapas para a construção de um desenho cooperativo: leitura individual da história do texto; leitura na grande

equipe, em que cada aluno lia um pequeno trecho do texto; “desenho cooperativo”, ou seja, recebendo parte da história, deveriam numa mesma folha realizar uma ilustração que representasse a situação e apresentação do desenho à classe.

Pedagogicamente, destacamos que essa atividade, buscou familiarizar os alunos com o trabalho em etapas aproximando-os da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas (ONUCHIC; ALLEVATO, 2014). Além disso, permitiu estabelecer um primeiro contato com os estudantes, avaliando as formas de interação da turma e oportunizando o envolvimento dos alunos com a história que cada um imaginou.

A Figura 02 ilustra esse momento:

Figura 02: Trabalho cooperativo e introdução ao trabalho em etapas



Fonte: ROSTIROLA (2018b)

Entendendo a educação nesse viés cooperativo, a atividade Desenho Cooperativo, foi um primeiro passo para o desenvolvimento da atitude cooperativa esperada na aplicação dos jogos. Após o desenho os alunos realizaram uma plenária, expondo suas ilustrações a todos os colegas. Esse momento permitiu que os estudantes expusessem suas ideias e fizessem uma releitura interpretativa da história.

3.2 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E EXPERIMENTAÇÃO DOS MÓDULOS LÚDICOS

A Resolução de Problemas englobou a oferta de materiais lúdicos de visualização, envolvendo a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática Através da Resolução de Problema de Onuchic e Allevato (2014), em dois blocos de três aulas, totalizando seis aulas.

Dessa maneira, os estudantes foram organizados em dez duplas e um trio, pelo critério de junção à carteira do colega mais próximo. Foi ofertado um total de cinco problemas, sendo que os dois primeiros foram trabalhados como problemas geradores. Os demais foram problemas complementares para cumprir a décima etapa da RP, sugerida por Onuchic e Allevato (2014). Para a Resolução de cada um dos problemas foram disponibilizados aos estudantes materiais lúdicos de visualização.

O primeiro material para visualização foi à releitura da personagem Alice em EVA a qual os alunos poderiam testar possibilidades, vestindo a personagem com as roupas conforme a situação-problema indicava. Outro instrumento denominado “Máquina de Possibilidades”

composto por copos descartáveis, onde em cada um deles eram colados agrupamentos de possibilidades e os alunos, rotacionando os copos, poderiam visualizar as possibilidades questionadas nos problemas. Os problemas geradores utilizados podem ser encontrados no Quadro 01:

Quadro 01: Problemas geradores utilizados na experimentação

Problema gerador 01: Alice vai passear no parque. Sua mãe pediu que escolhesse suas roupas. Então Alice tem a opção de escolher entre 2 blusas: verde e azul e 3 saias: vermelha, azul e amarela. De quantas formas a Alice pode se vestir? Vamos auxiliá-la usando as miniaturas de Alice.

Problema gerador 02: Alice aprendeu nas aulas de ciências que deve ingerir vitaminas, carboidratos e proteínas para manter uma alimentação saudável. Quando chegou em casa explicou para sua mãe e esta verificou que tinham estes alimentos: duas vitaminas: cenoura e alface; dois carboidratos: arroz e batata e duas proteínas: peixe e frango. Em cada refeição a mãe de Alice irá usar apenas 1 dos alimentos de cada grupo. Escreva todas as possibilidades de combinar esses alimentos.

Fonte: ROSTIROLA (2018a)

Os cinco jogos produzidos para o Caderno – denominados módulos lúdicos, são explicados a seguir:

Módulo lúdico 1: “Encontrando os cogumelos” - é uma adaptação do jogo “Batalha Naval” e visa trabalhar uma abordagem inicial relacionada ao produto cartesiano apresentando ao estudante a expectativa de um grupo de possibilidades.

Módulo lúdico 2: “Descobrimo o segredo da portinha” - é uma adaptação do jogo “Senha”. O mesmo visa trabalhar uma abordagem relacionada à permutação e agrupamentos.

Módulo lúdico 3: O jogo “O chá maluco” tem seus objetivos voltados para o ensino de permutação, por meio da formação de palavras com letras dispostas de diferentes modos. Trabalha desta forma, os conceitos de anagramas, permutação e possibilidades, atendendo também aspectos da Alfabetização.

Módulo lúdico 4: “O grande jogo do 4 da Rainha” - trata-se de um jogo similar ao “Jogo da Velha”, cujo objetivo é formar uma linha, coluna ou diagonal com quatro avatares com um tipo de naipe (escolhido previamente). Por este jogo, é possível trabalhar agrupamentos desenvolvendo noções de possibilidades e permutações por meio de estratégias.

Módulo lúdico 5: “Amarelinha da Rainha de Copas” - o jogo do tipo trilha, visa uma abordagem essencialmente avaliativa sobre arranjo, permutação, produto cartesiano e combinação. Em um tabuleiro com o formato de “Amarelinha”, os participantes deverão responder questões de Raciocínio Combinatório para avançar até a casa final, auxiliando a menina Alice a retornar para casa.

Cada um dos módulos lúdicos foi experimentado por alunos do 3º ano de Ciclo de Alfabetização, sendo os dados observados, as falas dos estudantes gravadas e também os registros dos momentos lúdicos inseridos em diário de campos pela primeira autora desse trabalho.

Os resultados relacionados a experimentação dos jogos apontam que o uso de uma abordagem literária de uma obra infantil é um instrumento contextualizador eficiente, trazendo benefícios a leitura e a interpretação de texto. Os jogos do tipo cooperativos têm potencial para

estimular a cooperação, porém, a atitude dos estudantes observada pela pesquisadora 01, ratifica que não é possível quebrar de um momento para o outro, raízes competitivas tão sedimentadas socialmente, conforme abordado também em Orlick (1989).

Os dados observados também convergem para entender os jogos como fomentadores de problemas geradores, sendo possível, desenvolver habilidades relacionadas aos conteúdos de combinatória, uma vez que permitiram trabalhar os conceitos de acordo com as especificidades da criança.

No decorrer do jogo os estudantes entenderam o contexto da permutação de elementos. Frases citadas pelos alunos como: “Você deve trocar de lugar aqui” ou “A tua primeira posição está errada”, podem representar pequenos avanços na compreensão nos conceitos de combinatória. Essas observações foram realizadas andando pela sala, observando os alunos jogarem, validando os estudos de Borin (2007) que defende as potencialidades da observação pelo professor e a 5ª etapa da Metodologia de Resolução de Problemas (ONUCHIC; ALLEVATO, 2014) – observar e incentivar.

Os jogos podem ser utilizados também para avaliação. Se fundamentados na observação minuciosa do professor, permitem ao aluno falar sobre o que aprendeu e em que o jogo auxiliou. A formalização do professor, além de resolver possíveis dúvidas, evidencia o conteúdo matemático presente no jogo, estabelecendo uma ligação entre o brincar e o aprender. A etapa de problematização, onde são ofertados problemas complementares, pode ser usada pelo professor como suporte de aprofundamento do conteúdo, bem como momento de avaliação e sempre deve partir do jogo em si e não de situações exteriores ao jogo, conforme apresentado no produto educacional Caderno de Atividades Lúdicas. (ROSTIROLA, 2018b).

4 O PRODUTO EDUCACIONAL: CADERNO LÚDICO

O Caderno de Atividades Lúdicas: combinando, arranjando e permutando no Ciclo de Alfabetização¹, foi desenvolvido para o docente, uma vez que permite ampliar suas bases teóricas e refletir sobre seu trabalho. As ideias nele contidas possuem uma prerrogativa de mudança qualitativa nas atividades ofertadas para os estudantes, sem, no entanto, desconsiderar a experiência do próprio docente.

O material produzido não tem a pretensão de ser um material único que venha exaurir todas as necessidades de aprendizagem dos estudantes. Contudo, foi concebido para apresentar ideias que possam nortear as ações educacionais, podendo ser adaptadas de acordo com a realidade de cada escola.

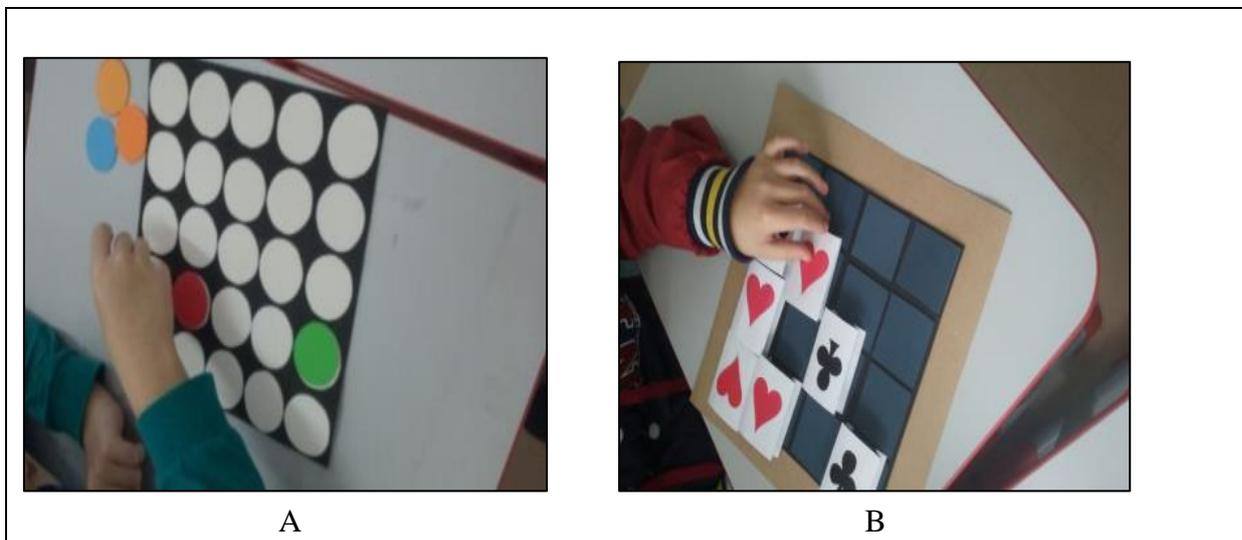
Estes materiais fundamentam-se na concepção de que o jogo, entendido como situação-problema, pode ser trabalhado por meio da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas de Onuchic e Allevato (2014). Este método de ensino integra o ensinar, o aprender e o avaliar e potencializa a aprendizagem colaborativa, entendendo o educando como sujeito ativo em sua própria aprendizagem.

O Caderno é composto por duas partes: aspectos teóricos e aspectos práticos. A primeira delas discute teoricamente as concepções que vão ser utilizadas nos jogos e atividades propostas. A proposta da segunda parte é essencialmente prática, caracterizando os jogos como

¹ O Caderno de Atividades Lúdicas: combinando, arranjando e permutando no Ciclo de Alfabetização, pode ser encontrado no link: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/431025>.

instrumentos metodológicos. A Figura 03 visa ilustrar dois dos jogos que constam no Caderno de Atividades Lúdicas. A Figura 03 - A se refere ao módulo lúdico 02 e a Figura 03 - B ao módulo lúdico 04.

Figura 03: Alguns jogos cooperativos



Fonte: ROSTIROLA (2018b)

Na abordagem teórica utilizada na primeira parte, o professor encontra os conceitos e particularidades da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas de Onuchic e Allevato (2014); conceitos de análise combinatória e uma discussão acerca da integração da avaliação ao ato de ensinar.

Na segunda parte estão descritos uma possibilidade de desenvolvimento de aspectos de cooperação por meio do “Desenho Cooperativo”; uma série de problemas contendo dois problemas geradores e três complementares e os jogos acompanhados de problematizações que visam auxiliar no trabalho pedagógico relacionado à análise combinatória.

Uma concepção presente no Caderno é da problematização, na forma de “sugestões metodológicas”. Mesmo que o jogo, por sua natureza de desafio, traga em seu bojo problemas associados à proposta principal, ele possui a possibilidade de ampliar o processo, integrando durante ou após o jogo, a propositura de novos problemas. A figura 04 é uma problematização sugerida no Caderno, a qual é uma possibilidade de trabalho com o módulo lúdico 01.

Figura 04: Problematização sobre o jogo “Encontrando cogumelos” - módulo lúdico 01

- ❖ Considerando todo o tabuleiro que representa “Meu jardim”, quantas são as coordenadas que são possíveis localizar os cogumelos?
- ❖ Quantas combinações podem ter para a letra A?
- ❖ Quantas combinações podem ter para o número 8?
- ❖ Para você retirar um cogumelo é preciso acertar quatro coordenadas? É possível um cogumelo, no formato apresentado no jogo, estar presente em A1, B1, A2, C3? Por quê?
- ❖ A figura abaixo representa uma parte do tabuleiro.

	1	2	3	4
A				
B				
C				
D				

- ❖ Liste todas as possibilidades apresentadas na réplica do tabuleiro?
- ❖ Escreva as coordenadas que localizam os cogumelos na figura.

Fonte: ROSTIROLA (2018a)

A Figura 05 traz uma das problematizações contidas no Caderno de Atividades Lúdicas. O problema envolve algumas jogadas possíveis no módulo lúdico “Descobrimo o segredo da portinha” e pretende levar o estudante ao conceito de permutação, por meio do princípio multiplicativo, partindo de noções iniciais trabalhadas pelo jogo e potencializadas pela problematização.

Figura 05 – Exemplo de problematização contida no Caderno

- ❖ Se tivermos duas cores para completar duas senhas teremos quantas possibilidades?



→

Quais são as possibilidades?
Consegue fazer isso por meio de uma multiplicação?
Como?

- ❖ Se tivermos três cores para completar uma senha de três cores teremos quantas possibilidades?




→

Quais são as possibilidades?
Consegue fazer isso por meio de uma multiplicação?
Como?

Fonte: ROSTIROLA (2018a)

No que se refere à avaliação, traz sugestões de avaliação por meio de um jogo, descrevendo possibilidades e alternativas às formas de avaliar que, por tradição, se consolidaram, como abordado nos trabalhos de Luckesi (2011), Pironel (2018) e Borin (2007),

que incorporam a ideia da avaliação formativa e diagnóstica. Estas possibilidades descrevem como efetivar na prática de sala de aula a avaliação por meio da tríade: observação, questionamento e registro escrito. Dessa maneira, discute a não dissociação do momento da avaliação do ato pedagógico em si. Essas formas contemplam a observação criteriosa do professor alicerçada ao questionamento e registros escritos que podem ser uma produção textual, um desenho, uma tirinha, uma explicação matemática.

O Caderno traz sugestões que podem ser utilizadas de forma integrada a outras metodologias e materiais que enriqueçam a experiência educativa na questão do ensino de análise combinatória. Os jogos, atividades, materiais e problemas foram desenvolvidos com foco na Alfabetização Estatística e no viés do universo infantil. Jogar é um ato de extravasamento de emoções, de alegria e de entusiasmo que culmina em aprendizagem. Jogar é vencer as barreiras que impõe ao indivíduo um processo de aprendizagem alienado ao professor para um sujeito ativo e em pleno desenvolvimento de sua autonomia cognitiva.

5 CONCLUSÕES

Cada uma das etapas contribuiu no desenvolvimento do produto educacional. A Revisão Sistemática de Literatura nos auxiliou a mapear as formas em que eram utilizados aspectos lúdicos para Alfabetização Estatística, bem como permitiu verificar quais autores embasam os estudos, nacional e internacionalmente, e, ainda, que competências as atividades lúdicas utilizadas nas obras procuravam desenvolver nos educandos.

A experimentação com acadêmicas da Pedagogia teve importância na escolha da linguagem dos jogos e de materiais que correspondessem ao interesse dos educandos.

A etapa realizada na Escola Participante permitiu verificar aspectos curriculares do raciocínio combinatório, sua inserção no livro didático da turma participante da pesquisa, bem como entender qual o sentido atribuído aos docentes alfabetizadores para as atividades lúdicas. E ainda, a experimentação com os estudantes foi o momento que permitiu sustentar ou refutar as ideias de atividades e, também, avaliar seu impacto no desenvolvimento dos educandos, permitindo a construção de um Caderno de Atividades Lúdicas, consonantes às necessidades educacionais dessa etapa de escolarização.

O conceito de integração, que fundamenta o produto educacional concebido por meio da pesquisa, apoia-se na relação professor-aluno e aluno-aluno e na importância de não dissociar os momentos de ensinar, do momento de aprender e de avaliar. A literatura aponta um salto qualitativo na aprendizagem, quando utilizamos este método, ressaltando a importância de transformar a avaliação em uma prática formativa integrada ao ato educativo, ou seja, uma prática que promova a aprendizagem durante a própria avaliação.

Nesse sentido, a metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas de Onuchic e Allevato (2014), leva em consideração as opções pela observação, pelo questionamento e pela avaliação escrita, como instrumentos avaliativos. Desse modo, a observação atenta do professor, o questionamento pontual e também o registro escrito durante o jogo tornam o momento de jogar, um momento de construção de conhecimento dialógico, em que ensino, aprendizagem e avaliação não se dissociam.

O produto educacional - Caderno de Atividades Lúdicas concebe que toda atividade de ensino, deve ser alicerçada na realidade do educando. Diante disso, o professor pode utilizá-lo integralmente, seguindo suas problematizações, jogos e outras sugestões ou adaptando-as para

seu cotidiano. Dessa maneira, visa inspirar o docente sem exaurir outras possibilidades ou desconsiderar a própria experiência e prática pedagógica.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq (Processo 427352/2016-9) e a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pelo apoio financeiro aos Grupos de Pesquisa NEPesTEEM e PEMSA.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S.G; JANH, A.P; ONUCHIC L.R. O computador no Ensino Aprendizagem de Matemática. In: ONUCHIC, L.R; JUNIOR, L.C.L; PIRONEL, M. (Orgs.). **Perspectivas para Resolução de problemas**. SP: Livraria da Física, 2017.

BORBA, R. Vamos combinar, arranjar e permutar: aprendendo combinatória desde os anos iniciais de escolarização. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13, 2013, Curitiba. **Anais eletrônicos...** Curitiba, 2013.

BORIN, J. **Jogo e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. 6ª ed. Centro de Aperfeiçoamento do Ensino de Matemática – Instituto de Matemática e Estatística da USP: São Paulo, 2007.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais – Matemática: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental**. (1998).

_____. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Educação Estatística**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica: Brasília: MEC, SEB,

_____. **Base Nacional Curricular Comum**. Secretaria de Educação Básica: Brasília: MEC, SEB, 2017.

CARROLL, L. **Alice no País das Maravilhas**. Porto Alegre/RS: L&PM, 2013.

EUGÊNIO, R.S. O Letramento Probabilístico nos anos Finais do Ensino Fundamental. In: XXENCONTRO BRASILEIRO DOS ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 20, 2016, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2016

GAL, I. Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. In: **International statistical review**, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

GAL, I. Towards 'probability literacy' for all citizens: building blocks and instructional dilemmas. In: GRAHAM J. (ed.), **Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning**. Kluwer Academic Publishers, p.43-70, 2005.

GRANDO, R. C.; NACARATO, A. M.; LOPES, C. E. Narrativa de aula de uma professora sobre a investigação estatística. **Educação e Realidade**. Porto Alegre, v. 39, n. 4, p. 985-1002, dez. 2014.

LUCKESI, C. **Avaliação da aprendizagem**: componente do ato pedagógico. São Paulo: Cortez, 2011.

ONUCHIC, L.R.; ALLEVATO, N.S. Gomes. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L.R. et al. (Orgs.). **Resolução de Problemas: teoria e prática**. Jundiaí - SP: Paco Editorial, 2014. Cap. 2, p. 35-52.

ORLICK, T. **Vencendo a Competição**. São Paulo: Círculo do livro, 1989.

PESSOA, C.; BORBA, R. Quem dança com quem: o desenvolvimento do Raciocínio Combinatório de crianças de 1ª a 4ª série. **ZETETIKÉ – CEMPEM – FE – Unicamp – v. 17, n. 31 – jan/jun – 2009**.

PIRONEL, M. **A avaliação integrada no processo de ensino-aprendizagem da Matemática**. 2002. 193p. Dissertação (Curso de Pós-graduação em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista – UNESP, Rio Claro, SP.

_____. **Avaliação para aprendizagem: uma proposta a partir de transformações do conceito de avaliação na sala de aula no século XXI**. Vídeo aula. 44:30 min. Son. Color. Disponível em: <http://videoaula.rnp.br/v.php?f=/ifmg-cead/pos-grad-docencia/Palestra-Pironel/Palestra-Pironel.xml>. Acesso em 07 set. 2018.

PRADO, Juliana Santo Sosso. **Alfabetização Matemática: 3º ano do Ensino Fundamental**. São Paulo: IBEPE, 2014.

RITCHIE, Jane; LEWIS, Jane. **Qualitative research practice: a guide for Social Science Students and Researchers**. Sage: London, 2003.

ROSTIROLA, S.C.M. **Caderno de atividades lúdicas: combinando, arranjando e permutando no Ciclo de Alfabetização**. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/431025>. Acesso em 27 jan. 2020.

_____. **Jogos cooperativos como instrumento de ensino-aprendizagem-avaliação de análise combinatória no ciclo de alfabetização**. 2018. 160p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias) CCT – Udesc, Joinville, SC, 2018.

SMOLE, Kátia, DINIZ; Maria Inês; CÂNDIDO, Patrícia. **Cadernos do Mathema: Ensino Fundamental: Jogos de Matemática de 1º a 5º ano**. São Paulo: Artmed, 2007.