



MODELAGEM MATEMÁTICA, JOGOS E PEDAGOGIA DA PERGUNTA: UM CASO DE INCLUSÃO

Gabriel de Souza Pinheiro
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
gabrielpmatematica@gmail.com

Marilaine de Fraga Sant’Ana
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
marilaine@mat.ufrgs.br

RESUMO

Neste trabalho apresentamos um recorte da dissertação de mestrado do primeiro autor, orientada pela segunda autora, que foi baseada em ambientes de aprendizagem de modelagem matemática pautados pelos cenários para investigação e jogos. A coleta/produção de dados se deu em prática desenvolvida em uma turma de vinte alunos, do primeiro ano de Ensino Médio de uma escola federal, dentre estes um estudante com deficiência visual. Entrelaçando jogos, modelagem matemática, modelos e pedagogia da pergunta, foi objetivo da dissertação a investigação e compreensão das contribuições dos registros criados e analisados pelos próprios alunos de partidas de um jogo desenvolvido pelo primeiro autor. Os dados apontam para diferentes direções, frente às possibilidades que a atividade proporcionou aos alunos e ao professor, em especial ao aluno com deficiência visual, que se fez presente nos quatro encontros. Os resultados obtidos na pesquisa mostraram-se significantes no tocante às possibilidades da proposta quando o jogo é entendido como mediador da modelagem matemática, dos modelos e da pedagogia da pergunta, como suportes à construção do conhecimento e também como uma fomentadora de momentos de inclusão, solidariedade e protagonismo na construção do conhecimento.

Palavras-chave: inclusão, jogos, modelagem matemática, pedagogia da pergunta.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta um recorte da dissertação de mestrado do primeiro autor, Pinheiro (2019), sob orientação da segunda autora, que trata do ensino de probabilidade com jogos, na qual foi desenvolvida uma oficina em quatro encontros, em que os alunos do primeiro ano do Ensino Médio foram convidados a jogarem um jogo criado pelo primeiro autor e a registrarem as partidas, isto é, descreverem as decisões quanto às ações no jogo. Desta forma, foi objetivo da pesquisa a investigação do processo de construção dos registros e a análise que os alunos fizeram aos próprios registros e aos registros dos colegas, com base nos aspectos: clareza; informações disponíveis e tipo de registro.

Embora a pesquisa feita no mestrado tivesse um objetivo mais amplo com enfoque teórico, em especial, na contribuição para a ampliação do conceito de modelo e o processo de

modelagem matemática, o objetivo deste trabalho é relatar a experiência do primeiro autor enquanto educador e ministrante de uma oficina para uma turma de vinte alunos de uma escola pública federal. Portanto, neste artigo, o enfoque será dado ao primeiro contato do professor com um aluno deficiente visual e da experiência deste aluno frente à atividade, visto que foi necessário realizar diferentes adaptações no jogo proposto, na proposta da oficina e na maneira como o professor ministrou os encontros, uma vez que o educador/autor até o momento do primeiro encontro não tinha conhecimento que teria um participante com deficiência visual.

Desta forma, investigou-se nos alunos aspectos relativos à autonomia, à criticidade, à postura ativa e ao protagonismo na construção do próprio conhecimento, formando com eles um ambiente de aprendizagem de modelagem matemática (SKOVSMOSE, 2001) pautado pelos cenários para investigação e jogos, baseando-nos, também, na pedagogia da pergunta de Freire e Faundez (2017), que entendem que o conhecimento se dá por meio da troca, da construção e do diálogo entre os alunos, e também entre professor e aluno.

MODELOS

No contexto da Modelagem matemática, deparamo-nos com o conceito de Modelo, que segundo Cunha (1989) deriva do latim *modulus*, que por sua vez significa “pequena medida” (CUNHA, 1989). No dicionário Ferreira (2009, s/n) palavras como: molde, representação e descrição são utilizadas como referências para a palavra modelo, uma vez que a criação de modelos é recorrente em diversas áreas do conhecimento, como na Arte, Engenharia, Arquitetura, Matemática, Física, entre outras, de acordo com Almeida, Silva e Vertuan (2016), extrapolando, desta forma, o contexto da ciência.

Outros autores definem modelo de diferentes formas. Para Bassanezi (2002), um modelo é “um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam de alguma forma o objeto estudado.” (BASSANEZI, 2002, p.20). Para Barbosa (2008) um modelo matemático é toda “[...] representação matemática da situação, por escrito” (BARBOSA, 2008, p.48), além disto, para Barbosa (2008), o modelo matemático é amplo, podendo ser representado por tabelas, gráficos, fórmulas, expressões matemáticas e “[...] todo tipo de registro matemático escrito que se refira a situação-problema, como operações matemáticas básicas” (BARBOSA, 2008, p.48). Há autores que também se referem a modelo como sendo uma representação, Almeida, Silva e Vertuan (2016) compreendem o modelo como sendo uma “[...] representação simplificada da realidade sob a ótica daqueles que a investigam.”. Para Dalla Vecchia um modelo é um

“exemplar de uma situação que se mostra por meio de uma linguagem estruturada por ideias matemáticas.” (DALLA VECCHIA, 2012, p. 116).

A partir das concepções de modelo dos autores mencionados acima, cabe o seguinte questionamento: um modelo matemático pode assumir um formato não escrito? Segundo Gilbert, Bouler e Elmer (2000), citado por Barbosa (2009), os modelos podem ser classificados

[...] em termos de sua representação: concreto o qual envolve materiais manipuláveis; verbal, que consiste em descrições de um sistema; visual, o que envolve gráficos, diagramas, animações, etc.; gestual, o que envolve uso do corpo ou partes do corpo; e finalmente, a simbólica, que consiste de representações pictóricas, fórmulas, expressões matemáticas. (BARBOSA, 2009, p.70).

Nota-se que existem diferentes categorias de modelos, desde o escrito até o verbal, que consiste na descrição de um sistema, considerando “sistema” como um conjunto de elementos. Desta forma, esta descrição pode se dar por meio de áudio, vídeo, gestual, visual, ou na forma escrita, que pode ser, inclusive, uma transcrição de áudio. Se considerarmos somente os aspectos individuais em termos de sua representação, limitamo-nos a modelos cuja intersecção entre as “representações” seja nula e excluimos modelos que podem envolver aspectos verbais, nos quais a descrição pode ocorrer por meio de áudio e aspectos simbólicos, isto é, a descrição de um sistema através de expressões matemáticas por meio de áudio, desta forma, possibilita-se espaços para pessoas que tenham dificuldades quanto a escrita ou até mesmo pessoas que são impossibilitadas de escrever, seja por defasagem de ensino ou por consequência de alguma deficiência física ou cognitiva.

MODELAGEM MATEMÁTICA

A modelagem matemática no ensino de Matemática origina-se como uma alternativa ao chamado “ensino tradicional”. Barbosa (2001) aponta cinco argumentos a favor da inserção da modelagem matemática no ensino de Matemática, sendo eles: a motivação, a compreensão do papel sociocultural da Matemática, a facilitação da aprendizagem, a preparação para utilizar a Matemática em outras áreas do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades de exploração e/ou investigação.

Mas afinal, o que é modelagem matemática? Muitas vezes essa tendência é caracterizada pela criação de modelos e/ou aplicação da Matemática em outras áreas do conhecimento, entretanto, Barbosa coloca que a modelagem matemática é “[...] um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade” (BARBOSA, 2001, p.6), considerando que Skovsmose (2000) apresenta a ideia de ambientes de aprendizagem para se referir às condições nas quais

os alunos são submetidos a desenvolverem algumas atividades. De acordo com essa definição, Barbosa não assume a obrigatoriedade da construção de um modelo matemático formal.

No entanto, para Dalla Vecchia (2012) a modelagem matemática não necessariamente segue um caminho linear, ou seja, nem sempre se apresenta como ciclos ou sequências pré-definidas de etapas. Para este autor, a modelagem matemática pode ser entendida de “[...] modo fluido e em constante transformação, essa fluidez se mostra principalmente por meio do entrelaçamento entre quatro aspectos considerados relevantes: objetivo pedagógico, modelos/linguagem, problema e realidade.” (WEINGARTEN; DALLA VECCHIA, 2017, p.221). Portanto, a modelagem proposta pelos autores pode ser vista como um processo não necessariamente linear, pois qualquer variação em algum dos aspectos pode influenciar a condução na busca da solução do problema em questão. Assim Dalla Vecchia (2012) compreende a modelagem matemática como a

[...] visão alegórica de problema, entendo que as características múltiplas de cada um se entrelaçam, influenciando o processo de MM, do mesmo modo que pedras atiradas em um lago de águas paradas influenciam as ondulações do mesmo [...]. (DALLA VECCHIA, 2012, p.217).

Destacamos que, na pesquisa por nós realizada, considerou-se, também, o ato de jogar como sendo parte da realidade vivida pelo aluno, pois quando alguém está jogando, está realizando uma atividade real, ainda que, em toda sua complexidade se desenvolva no mundo das ideias, devido ao jogo exigir raciocínio lógico, interpretação e análise de estratégias. Ainda assim, o ato de jogar e colocar em prática as estratégias e decisões adotadas é um ato real que ocorre em um ambiente real, em nosso caso, na oficina proposta.

PEDAGOGIA DA PERGUNTA

A modelagem matemática está, em algumas perspectivas, relacionada com a construção de modelos e, na sua essência, com o ato de perguntar e buscar respostas. Afinal, por que a modelagem matemática e os modelos estão relacionados com perguntas? Para Freire e Faundez (2017), as respostas sempre provêm de perguntas, ou pelo menos esse é o estado natural da construção do conhecimento, sempre nessa ordem, primeiro se fez as perguntas para depois obter as respostas. Neste sentido, a busca por respostas ocorre por meio da observação, da investigação e, se necessário, da realização de experimentos, confluindo para o que Barbosa (2001) afirma ser modelagem matemática, isto é, o ato de indagar e/ou investigar situações reais por meio da Matemática.

Já para Freire (1975), a verdade e o conhecimento devem ser buscados por meio do diálogo, assim oportunizando ao professor aprender ao ensinar, e ao aluno, ensinar ao aprender.

Neste cenário há uma maior interação entre professor e aluno, mais diálogos e desafios, uma vez que quanto mais dúvidas, inquietações e curiosidades partem dos alunos, mais o educador será desafiado, e por sua vez, vai buscar enriquecer seu conhecimento cada vez mais. Sendo assim,

[...] a curiosidade do estudante às vezes pode abalar a certeza do professor. Por isso é que ao limitar a curiosidade do aluno, a sua expressividade, o professor autoritário limita a sua também. Muitas vezes, por outro lado, a pergunta que o aluno, livre para fazê-la, faz sobre um tema, pode colocar ao professor um ângulo diferente, do qual lhe será possível aprofundar mais tarde uma reflexão mais crítica. (FREIRE; FAUNDEZ, 2017, p.23)

Freire e Faundez (2017) defendem a ideia de que se deve aprender a perguntar, pois tanto o educador quanto o educando muitas vezes esquecem do ato de perguntar. A educação bancária, de acordo com Freire (1975) favorece esta maneira de ensinar, em que o professor traz com ele respostas prontas para pergunta pré-estabelecidas e os alunos se acostumam com esta situação. Freire e Faundez (2017) propõem que antes de qualquer ensinamento, o professor deve ensinar a perguntar, pois é pela pergunta que se traça o caminho do ensino. Outro ponto defendido por Freire e Faundez (2017) é que o professor não deve dar respostas absolutas, pois não favorecem a curiosidade.

Neste contexto, cabem as questões “o que significa perguntar?” e “por que perguntar?”. Freire e Faundez (2017) defendem que o início do conhecimento é perguntar, é a partir das perguntas que se busca por respostas, e não o contrário. Outro ponto discutido pelos autores é a necessidade de viver a pergunta, viver a curiosidade, apresentá-la ao aluno. Um papel importante do professor, em busca desse cenário de construção do conhecimento a partir da pergunta é de criar com os alunos o hábito de perguntar, de se espantar com a curiosidade.

É portanto papel do professor estar em constante transformação, desafiando-se a fornecer menos respostas e criar mais espaços em suas aulas para torná-las criativas e interativas (FREIRE; FAUNDEZ, 2017). Em nossa pesquisa o papel da pergunta foi fundamental, protagonizado tanto pelo professor, quanto pelo aluno, que foi sempre convidado a questionar e fazer indagações durante a oficina e fora dela.

JOGOS

Uma grande parte das aulas de Matemática, segundo Skovsmose (2000), acontecem sob a perspectiva do paradigma do exercício: o professor apresenta o conteúdo no quadro com o auxílio de livros ou slides e expõe algumas técnicas matemáticas, posteriormente os alunos resolvem listas de exercícios que, em grande parte, são longas, e com variações do mesmo

exercício. Quanto à relação professor e aluno, são aulas em que o professor ocupa a maior parte do tempo com explicação e exposição do conteúdo e outras em que o maior período da aula é ocupado com resolução de exercícios pelos alunos.

Entendemos que os jogos têm o potencial, além de se opor a alguns ambientes pautados sob o paradigma do exercício, de proporcionar aos alunos um ambiente de aprendizagem no qual os mesmos possam ser os protagonistas na construção do seu próprio conhecimento.

Macedo, Petty e Passos (2007) afirmam que existem maneiras de criar situações prazerosas para os alunos, até mesmo as atividades mais formais podem ser apresentadas e discutidas de forma atrativa para os educandos, visando à construção de conceitos e conhecimentos. Os autores também acreditam que os jogos podem ter o potencial de trazer para a sala de aula uma atividade prazerosa e ao mesmo tempo instigadora.

O ato de jogar exige do aluno a interpretação de movimentos, a análise das informações e a tomada de decisões. Ao desafiar os alunos no sentido de transladar o aluno de um ambiente de aprendizagem pautado pelo paradigma do exercício para um ambiente de aprendizagem pautado pelo paradigma de cenários para investigação, Macedo, Petty e Passos (2007) afirmam que os jogos têm o potencial de mostrar aos jogadores que são capazes de adquirir informações, e também de aprender conteúdos, que muitas vezes, são complexos, de forma simples e divertida, além disto, Falkembach (2007) afirma que utilizar jogos como suporte para a construção do conhecimento aumenta a motivação do aluno e pode ser uma ferramenta para a valorização do trabalho em grupo.

Outro ponto a ser discutido é que desde criança os alunos estão inseridos em ambientes de jogos, estão acostumados a jogar em casa, na casa dos colegas, em ambientes em que sintam prazer, este é um fato importante para a aprendizagem do aluno. Sentir-se bem no ambiente escolar é fundamental para um melhor desempenho e os jogos contribuem para que o ambiente seja mais acolhedor e menos autoritário, despertando o interesse dos alunos pelas atividades propostas.

Entretanto, Grando (2001) afirma que os pais tendem a interpretar as atividades com jogos como recompensas por bom comportamento dos alunos, indo na contramão de seu real objetivo, que é a construção da capacidade de tomar decisões, investigar e agir com base nos dados coletados pelos jogadores. Este pensamento converge com o que Huizinga (2007) diz sobre a seriedade do jogo, “Em nossa maneira de pensar, o jogo é diametralmente oposto à seriedade. À primeira vista, esta oposição parece tão irreduzível a outras categorias como o próprio conceito de jogo.” (HUIZINGA, 2007, p.8), o ato de brincar, a falta de seriedade é um

fator que, muitas vezes, não é visto como algo que auxilia, mas sim, como um ato de agradecimento, de recompensa.

Evidenciamos que jogar em sala de aula pode ser pensado de forma a contribuir com o desenvolvimento do aluno, bem como com a construção do conhecimento, não só como uma proposta de fugir de uma aula expositiva. Além disto, para que uma atividade que envolva jogos seja proveitosa, o professor tem a função de mediar os alunos de forma que eles criem suas próprias estratégias, tomem decisões e façam as ações que julguem importantes ou necessárias.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE

A coleta/produção de dados foi feita no primeiro semestre de 2018, em uma escola pública federal do município de Osório/RS. O público alvo foi composto por estudantes das turmas de primeiros anos, pois tomamos como um pré-requisito para a inscrição dos alunos que os mesmos não tivessem estudado Probabilidade. Destacamos que a forma como a instituição articula o ensino, pesquisa e extensão foi um influenciador na escolha do local para realizar a pesquisa, de forma que os alunos se comprometem com a flexibilidade do tempo e do espaço escolar.

Disponibilizamos cinco vagas para cada uma das quatro turmas do primeiro ano. O convite para a oficina foi realizado no turno normal dos alunos. Havia mais alunos do que vagas, portanto se fez necessário realizar sorteios em cada turma. No momento da inscrição atribuímos um número para cada aluno, num recipiente colocamos os números e sorteamos cinco em cada turma.

As oficinas ocorreram no turno inverso em quatro encontros de duas horas cada, totalizando oito horas, que aconteceram nos dias 22/06/2018, 26/06/2018, 29/06/2018, 03/07/2018, nas terças e sextas-feiras no decorrer de duas semanas.

O autor/professor e sua orientadora ficaram cientes da participação de um aluno com deficiência visual somente no primeiro encontro, assim, fez-se necessário procurar alternativas inclusivas para o mesmo, pois não havia material adaptado para este (almejando a leitura fluída, o aluno com deficiência visual será mencionado como aluno A).

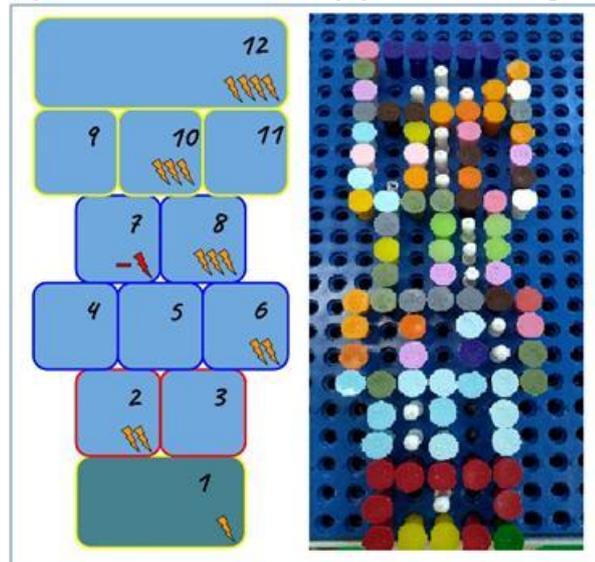
A OFICINA E AS ANÁLISES DOS ENCONTROS

No primeiro encontro eram objetivos o reconhecimento e adaptação frente ao jogo proposto para esta oficina, para tanto, foi feito o convite aos alunos para jogarem sem a pretensão de vitória, isto é, focando na ambientalização do jogo e adaptação frente às diferentes

regras que permeiam os quatro estágios deste. Observamos que o jogo é descrito em detalhes em Pinheiro (2019).

Neste primeiro momento os alunos jogaram com o objetivo de conhecer o jogo e foram convidados, também, a questionarem as possíveis estratégias e regras do mesmo. No entanto, não havia material adaptado para o aluno A, sabendo dessa informação, o mesmo sugeriu a utilização do tabuleiro multiplano para construir o tabuleiro utilizado no jogo em questão, que apresentamos na figura 1, fazendo-se evidente aspectos de autonomia do aluno.

Figura 1 – Tabuleiro usual do jogo e tabuleiro adaptado



Fonte: Dos autores.

Enquanto os educandos jogavam, foi feito o convite para construírem questões sobre as estratégias adotadas, estratégias possíveis e regras do jogo, ou questões que de alguma forma fossem, de fato, dúvidas para eles. Neste momento, foi questionado ao aluno A se ele preferia que algum aluno transcrevesse as suas dúvidas, o mesmo respondeu que poderia gravar as questões construídas por ele no celular e depois mandá-las para o autor/professor, novamente evidenciando aspectos autônomos.

No segundo encontro foi feito o convite aos alunos para jogarem de forma crítica, atentando às estratégias que julgassem eficazes, almejando a vitória. Foram convidados, também, a registrarem a partida, isto é, a explicarem a estratégia adotada, descrevendo aspectos do jogo, como a movimentação e a coleta de pontos. Os demais alunos descreveram as suas partidas por meio da escrita, com diferentes estruturas de registros: tabelas, textos, descrição resumida, descrição detalhada, descrição havendo o número de repetições, entre outras características que diferenciavam um registro do outro em função das suas complexidades. Entretanto o aluno A sugeriu que a sua descrição/registro fosse feita por meio de áudio. Neste

encontro o professor levou um gravador de áudio prevendo que seria necessário para a gravação de mais questões como feito no primeiro encontro.

O segundo encontro foi, novamente, um exemplo de ambiente que proporcionou a autonomia e criatividade dos alunos quanto à criação dos registros, comprovado pelos diferentes tipos de registro, em especial a autonomia e criatividade do aluno A quanto à sugestão de fazer a descrição da partida por meio de áudio.

No terceiro encontro os alunos foram convidados a trocarem de registros com os colegas e recriarem as partidas dos mesmos com base nos registros trocados, entretanto, o aluno A tinha feito um registro por meio de áudio e o colega, aluno B, com quem ele trocou de registro havia feito a descrição por meio da escrita. Os dois, sem a intervenção do professor, concordaram que o aluno B gravaria um áudio para que o aluno A pudesse recriar a partida e o aluno B ouviria o áudio feito pelo aluno A. Neste encontro destacamos a ocorrência de inclusão espontânea, pois não foi necessário a intervenção do professor para que a atividade transcorresse de forma fluida e inclusiva.

Os alunos ainda foram convidados a criticaram os registros e as estratégias adotadas pelos colegas, isto é, os alunos jogavam a partir dos registros dos colegas, repetindo as estratégias adotadas por eles, e posteriormente criticaram, de forma positiva ou negativa, as estratégias e os registros dos colegas.

No quarto encontro se desenvolveu um ambiente de busca por respostas, pois foi neste que os alunos, em união com o professor, responderam às questões construídas por eles nos primeiro, segundo e terceiro encontros. Os dados coletados/produzidos neste encontro mostram que os alunos tiveram uma postura ativa e de protagonismo na construção das respostas, em todos os momentos, mostrando-se críticos, curiosos e criativos frente à argumentação baseada, na grande maioria das vezes, em Matemática.

Evidenciamos que todos os alunos que participaram da oficina tiveram seu primeiro contato com a Probabilidade de maneira formal na oficina proposta, portanto, a carga de conhecimento prévio dos alunos era, de certa forma, pequena. Ainda assim, quando perguntado a eles sobre a probabilidade de obter cara no lançamento de uma moeda, todos os alunos responderam que era de 50%. Destacamos que não houve nenhum questionário durante os encontros, todas as informações sobre o conhecimento prévio dos alunos foram obtidas por meio de diálogos informais com os mesmos.

Destacamos, também, neste encontro a autonomia, criatividade e protagonismo do aluno A. Num dado momento deste encontro os alunos questionaram os resultados obtidos nos dados,

afirmando que os valores obtidos nos lançamentos dos dados não respeitavam a probabilidade calculada por eles. Neste sentido fizemos um experimento no qual cada aluno lançou o dado seis vezes e tomou nota dos resultados obtidos. Alguns alunos ficaram surpresos pois obtiveram duas, três ou até quatro vezes o mesmo número no lançamento do dado.

Posteriormente o professor solicitou os resultados de cada um e anotou em uma tabela no quadro e foi contabilizado quantas vezes cada número foi obtido nos lançamentos, agora com um total de setenta e dois lançamentos. Foi possível notar com o quadro que o número de vezes em que cada número foi obtido se aproximou de $1/6$ com relação aos setenta e dois lançamentos, nas palavras do aluno A “[...] então quanto mais a gente lança os dados, mais o número de vezes que cada número cai se aproxima do valor que a gente calcula?”. Nota-se que os próprios alunos, evidentemente com uma matemática informal, se aproximaram do conceito da “lei dos grandes números”¹.

Neste encontro, assim como nos outros, porém com maior frequência, percebeu-se o papel ativo dos alunos, inclusive do aluno A, na construção dos conceitos de Probabilidade, bem como na formação crítica e autônoma dos mesmos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo é um recorte da dissertação de mestrado do primeiro autor sob orientação da segunda autora, a qual foi baseada em ambientes de aprendizagem de modelagem matemática pautados pelos cenários para investigação e jogos. Na dissertação, procuramos responder à questão que norteou a pesquisa: “como as impressões dos alunos acerca dos registros feitos pelos mesmos por meio da descrição das partidas de um jogo criado pelo autor podem contribuir para a construção de conceitos de Probabilidade?”. Os resultados obtidos mostraram-se significantes no tocante às possibilidades da proposta quando o jogo é entendido como mediador da modelagem matemática, modelos e da pedagogia da pergunta como suporte à construção do conhecimento e também para a ampliação do conceito de modelo.

Eram objetivos iniciais da pesquisa: identificar conceitos de Matemática no jogo criado pelo autor, identificar evidências de pensamento crítico nas concepções e estratégias utilizadas pelos estudantes no decorrer do jogo, assim como a autonomia destes e investigar o processo de construção dos registros e as análises dos alunos no tocante às estratégias adotadas pelos

¹ Quanto mais tentativas são realizadas, mais a média aritmética dos resultados observados irá se aproximar da probabilidade real (ROSS, 2010)

seus colegas. Mas no decorrer da prática, novos objetivos foram se delineando e outros aspectos foram inseridos na pesquisa, como a participação do aluno A.

Destacamos a importância de ter tido um aluno com deficiência visual para a pesquisa, em função da construção e análise do registro construído por ele. A presença deste aluno não era de nosso conhecimento até iniciarmos os encontros, portanto não havíamos preparado material adaptado. O aluno sugeriu utilizarmos um tabuleiro adaptado com material que pertencia à instituição. Quanto à construção dos registros, o próprio aluno sugeriu gravar em áudio os seus movimentos e coletas de pontos, novamente evidenciando sua autonomia e criatividade. A partir desse momento foi adquirido um gravador de áudio e solicitado o auxílio de seu colega/adversário na utilização do aparelho no que se refere a gravação e reprodução. Neste sentido, não esperávamos a construção de um registro em áudio, a ideia partiu do aluno, percebemos esse fato como fundamental para a pesquisa desenvolvida, frente à construção e análise dos registros e suas implicações.

Os dados possibilitaram análises e conclusões quanto ao processo de construção e análise dos registros/modelos, feitos por parte dos alunos, e também possibilitaram interpretar a proposta, naquele momento, como um ambiente de inclusão, de autonomia e de criatividade, pois tivemos evidências de que a grande parte dos alunos em especial o aluno A, tiveram momentos de protagonismo na construção de conhecimentos. Destacamos também a capacidade de incluir todos na tarefa proposta, possibilitando a todos, sem exceções, a interação em grupo e o cultivo da curiosidade.

Embora o objetivo da dissertação fosse de investigar o entrelaçamento da modelagem matemática, jogos, modelos e pedagogia da pergunta e o processo de construção e análise, por parte dos alunos, dos registros/modelos deles e dos colegas frente à construção de conceitos de Matemática, em especial de Probabilidade, a experiência revelou ferramentas de inclusão, de solidariedade e, acima de tudo, mostrou-se como contribuinte no que se refere à instigar no aluno à curiosidade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na educação Básica**. 1. ed., 2ª reimpressão - São Paulo: Contexto, 2016.

BARBOSA, J. C. As discussões paralelas no ambiente de aprendizagem Modelagem Matemática. **Acta Scientiae**, v.10, n. 1, p. 47-50, 2008.

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. **Anais...** Rio Janeiro: ANPED, 2001.

BARBOSA, J. C. Modelagem e Modelos Matemáticos na Educação Científica. **Alexandria Revista de educação em Ciências e Tecnologia**, v. 2. n. 2, p. 69-85, 2009.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**: uma nova estratégia. São Paulo: Ed. Contexto, 2002.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa Segundo a Abordagem Fenomenológica. In: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola (Org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 2. ed. São Paulo: Autêntica Editora, 2006.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução M.J. Alvarez, S.B. Santos e T.M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

CUNHA, A. G. da. **Dicionário Etimológico Nova Fronteira da Língua Portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1989.

DALLA VECCHIA, R. **A modelagem matemática e a realidade do mundo cibernético**. 2012. 275 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/102151>>.

FALKEMBACH, G. A. M. **O Lúdico e os Jogos Educacionais**. Disponível: <http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf> Acesso em: 7 de junho de 2018.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário Aurélio Eletrônico**. Positivo, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.

FREIRE, P; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. 8. ed. Rio de Janeiro / São Paulo: Paz e Terra, 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GILBERT, J. K.; BOULTER, C. J.; ELMDER, R. Positioning models in science education and in design and technology education: In: GILBERT, J. K.; BOULTER, C. J. (Eds.). **Developing models in science education**. Dordrech: Kluwer, 2000. p. 3-17.

GRANDO, R. C. **O jogo na educação: aspectos didático-metodológicos do jogo na educação matemática**. Unicamp, 2001.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**. 5 ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.

LÜDKE, M.; ANDRÉ M. E.D.A. **Pesquisa em Educação**: Abordagens Qualitativas. Rio de Janeiro: EPU. 2017.

MACEDO, L, PETTY, A. L. S, PASSOS, N. C. **Aprender com jogos e situações-problemas**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

PINHEIRO, G. S. **Ensino de probabilidade**: um jogo e as contribuições dos registros das partidas. Porto Alegre: PPGEMAT/UFRGS, 2019, 99p. (Dissertação, Mestrado).



SILVA, M. R. G. Concepções didático-pedagógicas do professor-pesquisador em matemática e seu funcionamento em sala de aula de matemática. Rio Claro: PGEM/UNESP, 1993. 245p.
(Dissertação, Mestrado).

SKOVSMOSE, O. Educação Matemática Crítica (a questão da democracia). São Paulo: Papirus, 2001.

SKOVSMOSE, O. Cenários para Investigação. Bolema - Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.