



USO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E JOGOS DIDÁTICOS COMO RECURSO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

USE OF INFORMATION TECHNOLOGY AND TEACHING GAMES AS A RESOURCE IN TEACHING MATHEMATICS

João Pedro Mardegan Ribeiro¹

Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo (IFSC)

Resumo

Por volta dos anos setenta começou a surgir muitos trabalhos com o objetivo de estudar o perfil subjetivo dos alunos, afirmando que o professor deve potencializar a forma de ensino a fim de atingir a maior parte de seus alunos, integrando outras metodologias junto à aula expositiva e dialogada. Fourez (1995), Gil-Perez et al (2005) destacam que o processo de ensino no Brasil está em uma situação muito preocupante, e isto é comprovado por pesquisas nacionais, internacionais e indicadores de desempenho. Buch e Schroeder (2013) complementam esta fala destacando que pesquisadores elencaram alguns aspectos que levam a este fenômeno, sendo estes, a falta de capacitação de professores, as más condições de exercício do magistério, e também a falta de interesse dos estudantes em querer aprender. Assim, Pozo e Crespo (2009) afirmam que são nestes momentos difíceis que podemos refletir e propor alternativas para garantir um ensino mais significativo. Logo, ao principal objetivo deste trabalho coube analisar o quão eficiente pode ser a integração de ferramentas digitais, como o Excel, e também jogos didáticos no ensino de matemática. Essa pesquisa consistiu em analisar o desempenho de trinta e cinco alunos de uma turma de sétimo ano de uma escola pública, apoiado no conteúdo referente ao tópico Tratamento da Informação. Foi medido o desempenho dos alunos em uma avaliação, depois de uma sequência didática usando o método expositivo e dialogado, e também após uma segunda sequência didática usando recursos alternativos nas práticas de ensinagem. Os resultados obtidos neste trabalho mostraram que a utilização de recursos tecnológicos, assim como a utilização de jogos, melhorou substancialmente o índice de desempenho dos alunos, uma vez que a média de acerto as questões propostas aumentou formidavelmente, concluindo assim, que jogos pedagógicos e o uso da tecnologia da informação podem ser integrados em aulas de matemática para melhorar o desempenho dos alunos no entendimento dos conceitos e conteúdos matemáticos.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Jogos pedagógicos; Tecnologia da Informação; Recursos didáticos.

Abstract

Around the seventies, many works began to emerge with the objective of studying the subjective profile of students, stating that the teacher should enhance the form of

¹ E-mail: joao.mardegan.ribeiro@usp.br.



teaching in order to reach most of his students, integrating other methodologies with the expository class and dialogued. Fourez (1995), Gil-Perez and Vilches (2005) highlight that the teaching process in Brazil is in a very worrying situation, and this is confirmed by national and international research and performance indicators. Buch and Schroeder (2013) complement this speech by highlighting that researchers listed some aspects that lead to this phenomenon, namely, the lack of teacher training, the poor conditions of teaching, and also the lack of interest of students in wanting to learn. Thus, Pozo and Crespo (2009) affirm that it is in these difficult moments that we can reflect and propose alternatives to guarantee a more meaningful teaching. Therefore, the main objective of this work was to analyse how efficient the integration using digital tools, such as Excel, and also didactic games. This research consisted of analyzing the performance of thirty-five students in a seventh year class in a public school, supported by the content related to the topic of Information Treatment. Students' performance was measured after a didactic sequence using the expository and dialogical method, and also after a second didactic sequence using alternative resources in teaching practices. The results obtained in this work showed that the use of technological resources, as well as the use of games, substantially improved the students' performance index, since the average of correct answers to the proposed questions increased tremendously, thus concluding that pedagogical games and the use of information technology can be integrated into mathematics classes to improve students' performance in understanding mathematical concepts and content.

Keywords: Mathematics teaching; Pedagogical games; Information Technology; Didactic resources.

1. Introdução

O ensino de matemática no Brasil, desde o início do período de escolarização, enfrenta resistência por parte dos alunos, uma vez que estes não sentem atraídos em aprender matemática, e este fato se deve, muitas vezes, por apresentarem dificuldades frente à aprendizagem dos conceitos matemáticos, como também, não consideram atrativo o processo metodológico ao qual o professor faz uso para explicar os conteúdos. Cabral (2006) pondera que a disciplina de matemática é temida por grande parte dos alunos, mas talvez seja devido ao modo como ela é ensinada, uma vez que em maioria, os professores escrevem no quadro os conteúdos que julga mais necessário, e isso faz com que não desperte nos alunos o interesse em querer aprender, pois muitas vezes eles não conseguem encontrar uma relação real entre o que está sendo passado pelo professor, e a sua realidade.

D'Ambrósio (1989) destaca que quando o professor apenas faz uso desta metodologia, que embora importante, mas não deve ser isolada, os alunos passam a creditar que a aprendizagem dos conteúdos inerentes à matemática segue um modelo padrão: o decorar de fórmulas e algoritmos. Logo, o ensino de matemática fica



enquadrado somente como a aplicação de regras (dadas pelo professor), o que a desvincula da resolução de problemas do cotidiano. Ainda segundo o autor, os alunos passam a apenas considerar a matemática como algo intocável e imutável, que não abre espaço as dúvidas ou questionamentos, como também não abre espaço para manifestação de sua compreensão, deste modo, seus conteúdos são desvinculados de uma ordem prática, o que faz com que os alunos percam a autoconfiança em matemática.

Contudo, os professores de matemática ainda sentem dificuldades na aplicação de outras metodologias em sala de aula, mas muitas vezes, não é porque não querem testar novos modelos de ensino, mas sim, porque não foram preparados para trabalhar e aplicar estes novos modelos. Cabral (2006) destaca que nos últimos anos começaram a pensar e utilizar outras metodologias de ensino de matemática, e assim, o aluno passou a deixar de ser considerado apenas como um “depósito” de conteúdos, passando a fazer parte da construção do conhecimento. E estes métodos começaram a figurar também, dentro de matérias em cursos de formação de professores.

Entre essas metodologias, que vem crescendo gradualmente dentro da sala de aula no ensino de matemática e um grande campo de pesquisa, frente à atuação universitária, temos a aplicação de jogos educacionais e ferramentas computacionais de ensino. Cabral (2006) afirma que os jogos já eram utilizados na Educação desde a Roma e Grécia Antiga, mas só foi no século passado que pesquisas teóricas demonstraram a importância da utilização de jogos no ensino, e que esses são substanciais para uma aprendizagem ativa.

Martins (2009) assegura que as tecnologias da informação e comunicação atuam como instrumentos poderosos no que tange ao potencial didático, uma vez que estes são capazes de auxiliar com o desenvolvimento de novas competências e novas atividades para com os alunos. Ainda segundo a autora, os professores devem encarar os computadores como qualquer outra ferramenta didática que eles já fazem uso, assim, estes podem modificar a forma como os estudantes aprendem e são ensinados.

Referente aos conteúdos de Matemática, para este trabalho foi escolhido atividades que concerne ao tópico “Tratamento da Informação”, que engloba os parâmetros da Educação Estatística. Neste tópico há uma grande preocupação no que se refere às práticas de ensino, uma vez que este está diretamente ligado a atividades do cotidiano. Há destaque também para a inserção da leitura de gráficos e tabelas, dado que



diariamente as pessoas estão precisando de habilidades, conhecimentos e saberes para fazer uma leitura mais pontual e entenderem realmente o simbolismo da mensagem transmitida.

Segundo Curcio (1987) as tabelas e os gráficos têm como objetivo sintetizar, organizar e esclarecer informações e dados, logo, são considerados como meios de comunicação. Em complemento a isto, Monteiro e Selva (2001) afirmam que as tabelas e os gráficos podem ser classificados como ferramentas culturais, já que permitem ao sujeito expandir sua capacidade exploratória, e inclusive a predisposição para entender informações estatísticas baseadas nos diversos modelos de informação.

Deste modo, este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho dos alunos frente à integração do uso de computadores, tal como de jogos em aulas de matemática, após uma abordagem tradicional (lousa e giz), usando como base os conteúdos inerentes ao tópico “Tratamento da Informação”, baseado na pergunta diretriz: Será que recursos tecnológicos e jogos didáticos podem contribuir para a melhora de desempenho, conseqüentemente em uma maior apropriação do conhecimento pelos alunos? Logo, foi aplicada uma sequência didática usando somente o método de aula expositiva e dialogada, e medido a quantidade de acerto frente a um conjunto de questões, e após isso, foi aplicado uma sequência usando outros recursos didáticos, como jogos e a tecnologia da informação, e também foi analisado o desempenho dos depois desta sequência, e foi feita uma comparação dos dados obtidos.

2. Os conteúdos intrínsecos ao tópico “Tratamento da Informação” no ensino de matemática

A probabilidade é um dos fenômenos matemáticos que está inserido dentro do cotidiano de todas as pessoas, sem às vezes ser percebido. Ao acordarmos escolhemos nossa roupa com inúmeras alternativas, ao tomarmos café da manhã, decidimos entre algumas opções o que desejamos comer, e assim, atividades de escolhas como estas perduram o resto do dia.

Deste modo, mesmo que de maneira imperceptível, a probabilidade está lá, presente. Outro destaque para a probabilidade é que independente da profissão que o aluno pretende seguir e do modo de vida que escolher, sempre precisará utilizar a probabilidade, assim, em suma, sua importância é perceptível e inegável. Com isso,



saber interpretar os princípios básicos da probabilidade irá garantir que algumas atividades cotidianas fiquem mais claras e fáceis de serem realizadas, maximizando a administração do tempo e esforço.

Lopes et.al (1998) afirma que o ensino de Probabilidade e Estatística pode contribuir para que a escola cumpra o seu papel, que é preparar seus alunos para a realidade, visto que as propostas de ensinagem desses tópicos podem estar ancoradas com questões que envolvam a investigação, o que possibilita fazer conjecturas, formar hipóteses e estabelecer relações, que são processos necessários frente à resolução de problemáticas. Em vista disso, cabe ao professor, responsável por transformar um conjunto de conteúdos em matéria de ensino, promover a investigação e a exploração, para garantir que os estudantes adquiram consciência da importância dos conceitos estatísticos e probabilísticos, para que estes auxiliem em sua leitura do mundo.

Para além de aprender a fazer cálculos estatísticos e probabilísticos, os alunos devem compreender informações sobre dados que aparecem em diversas ferramentas cotidianas. De fato, as representações gráficas, tal como em forma de tabela, são ferramentas de suma importância no cotidiano, uma vez que facilitam uma análise e interpretação conjunta de dados e informações. Gráficos e tabelas estão diretamente ligados ao fato de serem mais práticos e rápidos no que diz respeito à expressão de informações, tal como nas interpretações da sapiência, da mesma maneira que, dados obtidos em certos procedimentos podem ser distribuídos em tabelas e gráficos, o que garante uma informação mais clara e objetiva, além de propiciar uma leitura mais agradável. Devido a estes fatos, gráficos e tabelas estão presentes em jornais, revistas, internet e nas embalagens de diversas mercadorias, o que garante uma ligação destes com vários assuntos do dia a dia.

Echeveste, et .al (2016) destacam que as informações estatísticas estão diretamente integrados em nosso dia a dia, uma vez que podem ser observadas nas atividades voltadas a saúde, trânsito, questões sociais e comportamentais, ou seja, independente da área do conhecimento que o aluno pretende seguir, ele quanto profissional deverá ser capaz de fazer a leitura e compreensão de dados estatísticos contidos em tabelas e gráficos. Com isso, conteúdos voltados à exploração de informações estatísticas englobados em gráficos e tabelas, garantem potencializar uma demanda por um aluno crítico, capaz de interpretar dados e analisar as informações presentes em revistas, jornais, na internet, e também na televisão.



Nos Parâmetros Curriculares Nacionais da área de matemática (BRASIL, 1998) é enfatizado a importância dos alunos aprenderem a realizar cálculos, tal como interpretar informações estatísticas, tabelas e gráficos, assim como fazer relações com base em ideias relativas à probabilidade e a combinatória, uma vez que estes conteúdos estão muito incluso no dia a dia, e a escola como formadora de cidadãos ativos, deve permitir que seus alunos apropriem destes conhecimentos. Há também necessidade de enfatizar que este documento discute muito acerca da inserção da habilidade de leitura de gráficos e tabelas frente a diversos conteúdos relacionados à ensinagem de matemática, devido a sua grande empregabilidade, logo, cabe ao professor dar a estes conteúdos uma atenção especial.

Na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) se observa que nas áreas das Linguagens, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Matemática, todas fazem citações referente ao mérito dos alunos saberem identificar e registrar quantidades usando diferentes formas de representação, como gráficos e tabelas, expressando resultados obtidos na leitura de informações de distintos meios de comunicação. Assim como, reconhecer a função de gráficos, diagramas e tabelas em textos, como forma de apresentação de dados e informações.

Ainda na BNCC (BRASIL, 2018) quando trata da área de matemática e suas tecnologias, é citado a importância dos alunos exercitarem situações-problema nas aulas de matemática, que voltem a conteúdos prático-unitário, expressando suas respostas utilizando diversos registros e linguagens, como gráficos e tabelas. Como também, é expresso a grande relevância do uso de tecnologias, como as calculadoras para fazer os cálculos estatísticos, e as planilhas eletrônicas (uso do computador) com o objetivo de avaliar e comparar resultados. Em complemento, também é dito sobre a importância dos alunos aprenderem a resolver problemas cujos dados estão apresentados em tabelas e gráficos, e assim, extrair as informações contidas nestes, e fazer novos cálculos probabilísticos.

3. Percurso metodológico

Este trabalho foi realizado em uma escola pública do município de São Carlos, e contou com o apoio de três agentes, uma professora da Universidade de São Paulo (USP) que fiscalizou as atividades, a professora da escola cede, um aluno bolsista da



Pró-Reitoria de Graduação da Universidade de São Paulo e trinta e cinco alunos de uma turma de sétimo ano. Inicialmente, a proposta era o aluno bolsista aplicar uma sequência didática de 6 horas/aula, usando o modelo expositivo-dialogado, adotando somente a lousa e giz como recurso, como também deveria aplicar duas provas para avaliar o desempenho dos alunos. O resultado apresentado pelos alunos da escola não foi como os agentes esperavam, assim, a professora orientadora recomendou que a atividade fosse aplicada adotando outros métodos e recursos. O método escolhido para trabalhar foi o uso do laboratório de informática para ensinar os alunos a fazerem gráficos, além disso, a integração de jogos para reafirmar os conteúdos abordados na explicação expositiva.

O conteúdo adotado foi referente ao tópico Tratamento da informação, com ênfase na análise de gráficos e tabelas, juntamente com informações contidas em bulas, notícias e textos, assim como também foi ministrado conteúdos de probabilidade. Como com a primeira sequência didática não houve um desempenho favorável, foi adotada uma nova sequência, usando os alunos como agente ativo, conjuntamente com a aplicação de jogos, e o uso de recursos disponíveis nos computadores da escola. Deste modo, a fim de facilitar as análises, este trabalho foi dividido em duas etapas, sendo a primeira a realização, tal como descrição das aulas usando o modelo tradicional, e a segunda etapa, a descrição e análise usando o método alternativo.

ETAPA 1: Aula tradicional

Nesta etapa foi dedicado o tempo de 6 horas/aula. Na primeira aula foi feita uma introdução sobre o uso de gráficos e tabelas, e como estes facilitam as análises de dados e resultados. Para início, foi escolhido trabalhar com gráficos e tabelas mais simples e mais fáceis de serem analisados. Assim, na segunda aula e nos vinte minutos iniciais da terceira aula, foram levados gráficos mais complexos, que os alunos além de ver e observar deveria analisar criticamente o que estava acontecendo, tirar conclusões, e em alguns casos, fazer cálculos. Deste modo, ao final da terceira aula, os alunos responderam a um questionário com cinco questões sobre gráficos e tabelas.

Na quarta aula foi feita uma introdução à probabilidade, falando sobre experimento aleatório, espaço amostral, evento, e também foi feito alguns cálculos probabilísticos. Já na quinta aula e nos vinte minutos iniciais da sexta aula, foi abordado o conteúdo referente à probabilidade da união de eventos e também a probabilidade de intersecção de eventos. No final da sexta aula, os alunos fizeram uma provinha com



cinco questões baseados nos conteúdos passados. De fato, entre as explicações do conteúdo, era feito exemplos na lousa, e também era dado aos alunos exercícios para que eles respondessem, e depois de certo tempo, era corrigido na lousa.

ETAPA 2: Uso de métodos alternativos

Nesta etapa também houve a dedicação de 6 horas/aula. Na primeira aula foi distribuído um papel pequeno em forma de quadrado, e lá os alunos deviam escrever a quantidade de irmãos que eles tinham. Após isso fomos construindo um gráfico de barras na lousa, em que todos os alunos deviam ir, um de cada vez, até a lousa, e colar seu papel no respectivo lugar apropriado. Assim, foi feita uma comparação da quantidade de irmãos pelos alunos, desta forma, foi transformado este gráfico em outros modelos gráficos, e, além disso, foi construída uma tabela. Na segunda e terceira aula os alunos foram levados ao laboratório de informática da escola para aprender a fazer gráficos e tabelas usando a ferramenta Excel, além dos mais eles deviam passar algumas informações dadas em papel para gráficos e após isso responder alguns questionamentos. Nos trinta minutos finais da aula, eles responderam, em papel, uma avaliação com questões parecidas com as dadas ao final das atividades de gráficos e tabelas da Etapa 1, com o objetivo de analisar se os alunos haviam melhorado o entendimento dos conteúdos.

Na quarta aula foi levado aos alunos o jogo denominado “2 dados e vários jogos”, adaptado do jogo disponível no portal Mais serviços e recursos educacionais, e eles tinham de realizá-lo em dupla. Este jogo continha as categorias: 1) Jogo do par ou ímpar aditivo, em que eles deviam jogar dois dados para cima, e se a soma dos números destes dados fosse par ganhava o jogador um, e se fosse ímpar, ganhava o jogador dois; 2) Jogo do par ou ímpar multiplicativo, neste os alunos deviam lançar para cima dois dados, e se a multiplicação do resultado dos dois dados fosse par, ganhava o jogador um, e se fosse ímpar, ganhava o jogador dois; 3) Jogo dos diferentes, em que eles deviam atirar os dois dados para cima, e se saísse números diferentes, ganhava o jogador um, e se fossem iguais, ganhava o jogador dois; 4) Jogo do máximo, novamente devia se jogar os dois dados para cima, e era necessário fazer a comparação das faces obtidas nos dados, se caísse 1,2,3 ou 4 o jogador um ganhava, e se caísse 5 ou 6, o jogador dois.



Antes de começar o jogo, os alunos precisavam responder a pergunta: Em cada um dos jogos, qual dos jogadores tem mais chances de ganhar? Assim, eles tinham de realizar a atividade, pelo menos dez vezes por categoria, e depois responder qual jogador ganhou cada jogo. Após a realização deste jogo, duas duplas deviam se juntar, formando um quarteto, e discutir os resultados obtidos. No final da aula, foi feita uma discussão geral do que havia sido abordado, falando sobre as possibilidades de cada jogo.

Na quinta aula, e nos vinte minutos iniciais da sexta aula, foi realizado um jogo adaptado, baseado no jogo “Brincando com a estatística e a probabilidade”, desenvolvido por alunos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, disponível nos anais do 2º Simpósio de Formação de Matemática da Região Norte, e apresentado por BRUNEHILD, C.; CORDEIRO, N.J.; OLIVEIRA, F.R. Foi levado para a sala de aula um tabuleiro de um jogo e colocado na lousa, semelhante à figura I, e a sala foi dividida em cinco grupos de oito alunos. Cada interrogação no tabuleiro era uma pergunta, e assim, cabia ao grupo que jogou o dado, respondê-la dentro de dois minutos, caso errasse, esta era passada ao grupo seguinte, que devia respondê-la na hora, e assim, por conseguinte. Se todos errassem, era feita uma explicação sobre o que era pedido, e como chegar à resposta. As perguntas eram baseadas nos conteúdos de probabilidade. Ganharia o grupo que chegasse ao final primeiro.

As perguntas presente neste jogo eram da forma: 1) Qual a probabilidade de sair o número 6 no lançamento de um dado?; 2) Qual a probabilidade de obter zero na soma do lançamento de dois dados?; 3) Qual a probabilidade de obtermos um divisor de 4 no lançamento de um dado?; 4) Em uma urna contém seis bolas vermelhas e quatro pretas, retirando-se ao acaso uma bola, qual é a probabilidade de ela ser preta?; 5) Quantas são as possibilidades de eventos no lançamento de dois dados?; 6) Qual a probabilidade de obtermos números iguais no lançamento de dois dados?. Assim, havia muitas outras questões parecidas com as citadas.



Figura1 – Jogo “Brincando com a estatística e a probabilidade”

Fonte: Anais do 2º Simpósio de Formação de Matemática da Região Norte

Nos trinta minutos finais da sexta aula, os alunos responderam a um questionário com cinco questões sobre probabilidade, semelhantes às respondidas ao final da Etapa 1. Como metodologia de pesquisa deste trabalho, visando analisar a eficiência da aplicação deste recurso tecnológico, foi comparado o desempenho dos alunos na Etapa 1, e na Etapa 2, utilizando dados quantitativos frente a média de acerto as questões da avaliação, variando de 0 a 10, usando também como base, a pergunta diretriz deste trabalho. Com isso, foi feita uma comparação entre as notas obtidas pelos alunos nas avaliações da Etapa 1, com as avaliações realizadas por eles na Etapa 2, a fim de analisar se a inserção do uso da tecnologia (computadores), e de jogos sobre probabilidade, poderia aumentar o índice de desempenho.

4. Análise e discussão dos resultados

Referente ao desempenho na Etapa 1, no que tange as atividades expositivas, sempre que os alunos eram questionados, um grupo de alunos respondiam prontamente, mas também havia um outro grupo de alunos que pareciam que não estavam nem prestando atenção, e apesar do silêncio, estavam realizando outras atividades. De início, algumas vezes eram feitas perguntas direcionadas a estes alunos, a fim de fazê-los olhar para a lousa, todavia, foi notado que eles ficavam constrangidos em não saber responder, logo, este recurso foi descartado. Quando eram propostos exercícios aos alunos, muitos tentavam fazer, e quando era citado que faria parte da nota, todos tentavam realizar, assim, foi adotado este sistema: tudo deveria valer nota. Passando nas carteiras era notório que alguns alunos não estavam entendendo os exercícios propostos, assim, era explicado individualmente, de modo que se este aluno compreendia o



exercício, ele deveria explicar para outro colega. Após as atividades, a correção dos exercícios era feita na lousa, a fim de esclarecer dúvidas.

A tabela I apresenta o desempenho dos alunos na Etapa I. A média de desempenho dos alunos com esta sequência didática foi de 5,3, ou seja, apesar de ser considerada a nota média para aprovação, não foi um bom desempenho. Os alunos apresentaram maior desempenho na prova sobre gráficos e tabelas, uma vez que este conteúdo envolve mais análises críticas do que propriamente cálculos. A média de desempenho global dos alunos com as dez maiores notas foi muito superior aos alunos que tiveram as dez menores notas, indo de 7,8 para 2,8, e isso reafirma a teoria de que cada aluno apresenta um perfil subjetivo, que necessita de uma variação didática para que ele possa aprender, logo, maior do que aumentar o índice de desempenho da sala como um todo, um dos objetivos com a nova sequência didática era tentar aumentar os índices de desempenho dos alunos com as menores notas da sala, para que estes adquirissem conhecimentos para não ficarem defasados no conteúdo.

Tabela 1: Desempenho dos alunos na Etapa 1

Critério	Nota
Desempenho médio dos alunos nas duas provas	5,3
Desempenho dos alunos na prova sobre gráficos e tabelas	5,7
Desempenho dos alunos na prova sobre probabilidade	5,0
Média das 10 maiores notas nas duas provas	7,8
Média das 10 menores notas nas duas provas	2,8
Média das 10 maiores notas na prova sobre gráficos e tabelas	8,0
Média das 10 menores notas na prova sobre gráficos e tabelas	3,8
Média das 10 maiores notas na prova sobre probabilidade	7,9
Média das 10 menores notas na prova sobre probabilidade	1,7

Fonte: Elaborado pelo autor

Nas atividades desenvolvidas na Etapa 2, como eram mais manipulativas, houve maior participação dos alunos. Todos os alunos da sala pareciam estar fazendo interação com o conteúdo, o que favoreceu ao aprendizado. Na primeira atividade, de início, mesmo explicando que eles estariam construindo um gráfico na lousa, muito não estavam entendendo e apresentaram resistência, mas, depois de um tempo, os alunos



começaram a entender o que estava acontecendo, e todos foram à lousa. No laboratório de informática os alunos ficaram agitados, mas gostaram de realizar a atividade devido a grande participação, e assim, fizeram o que era proposto. De fato, as atividades no laboratório foram realizadas em dupla, o que favoreceu o auxílio de um para com outro. Já com os jogos sobre probabilidade, houve uma participação muito grande, o que era de se esperar, uma vez que os alunos não estavam acostumados a realizar atividades interativas em sala de aula. Os jogos atuaram como uma maneira subjetiva de aprendizagem, uma vez que os alunos nem perceberam que estavam fazendo um aprimoramento do conhecimento adquirido na Etapa 1. As notas da sala foram boas nesta etapa uma vez que o desempenho global dos alunos nesta sequência didática atingiu média 8,0. Há destaque para o desempenho das dez maiores notas da sala na prova sobre gráficos e tabelas, que atingiu média 10,0, e de fato, 13 alunos da sala tiraram 10,0, e referente a prova de probabilidade a média das dez maiores notas foi de 9,8, onde 5 alunos tiraram 10,0 mostrando que a sequência didática interativa foi adequada a estes alunos que já tinham facilidade com estes conteúdos. Os resultados de cada critério analisado na Etapa 2, podem ser visto na tabela II.

Tabela 2: Desempenho dos alunos na Etapa 2

Critério	Nota
Desempenho médio dos alunos nas duas provas	8,0
Desempenho dos alunos na prova sobre gráficos e tabelas	8,1
Desempenho dos alunos na prova sobre probabilidade	7,8
Média das 10 maiores notas nas duas provas	9,8
Média das 10 menores notas nas duas provas	5,8
Média das 10 maiores notas na prova sobre gráficos e tabelas	10,0
Média das 10 menores notas na prova sobre gráficos e tabelas	5,6
Média das 10 maiores notas na prova sobre probabilidade	9,8
Média das 10 menores notas na prova sobre probabilidade	4,5

Fonte: Elaborado pelo autor

Na tabela III há uma comparação entre os índices de desempenho dos alunos na Etapa 1, em que foi ministrado o conteúdo usando um modelo mais formal de ensino, com o resultado obtido pelos alunos na Etapa 2, sendo aplicado atividades interativas.

De fato, já era de se esperar que o índice de acerto dos alunos aumentasse, ou permanecesse igual, uma vez que eles já tinham um conhecimento básico sobre o conteúdo, já que estes haviam sido abordados na Etapa 1.

Um fato importante que pode ser levantado para discussão é se após a aplicação da Etapa 1 fosse replicada esta etapa. Devido à semelhança na aplicação usando o estilo expositivo e dialogado, é de se esperar que o desempenho dos alunos continue o mesmo, ou aumentasse um pouco, mas, a valer, o desempenho não pode ser comparado com o mesmo resultado obtido com métodos manipulativos de ensino.

Tabela 3: Desempenho dos alunos em ambas as Etapas

Critério	Nota -	Nota -
	Etapa 1	Etapa 2
Desempenho médio dos alunos nas duas provas	5,3	8,0
Desempenho dos alunos na prova sobre gráficos e tabelas	5,7	8,1
Desempenho dos alunos na prova sobre probabilidade	5,0	7,8
Média das 10 maiores notas nas duas provas	7,8	9,8
Média das 10 menores notas nas duas provas	2,8	5,8
Média das 10 maiores notas na prova sobre gráficos e tabelas	8,0	10,0
Média das 10 menores notas na prova sobre gráficos e tabelas	3,8	5,6
Média das 10 maiores notas na prova sobre probabilidade	7,9	9,8
Média das 10 menores notas na prova sobre probabilidade	1,7	4,5

Fonte: Elaborado pelo autor

De modo geral, percebe-se que a nota dos alunos aumentou consideravelmente em todos os critérios estabelecidos. Com a primeira sequência didática, a média de desempenho foi de 5,3, já com a segunda sequência, a média foi para 8,0, ou seja, um aumento expressivo. Nas atividades sobre gráficos e tabelas, a média foi de 5,7 para 8,1, assim como a média das 10 maiores notas foi de 8,0 para 10,0, e as menores de 3,8 para 5,6, assim, fica evidente que para os alunos com mais facilidade em matemática, as atividades interativas contribuíram para que as dúvidas, por menores que eram, fossem sanadas, assim como, os alunos que estavam com dificuldade em entender as informações em gráficos e tabelas conseguiram compreender mais informações.

Já nas atividades sobre probabilidade, a média de acerto as questões passou de 5,0 para 7,8, um aumento considerável, e referente às dez maiores médias, alongou de 7,9 para 9,8, quase que um desempenho impecável, e sobre as dez menores notas, foi de 1,7 para 4,5, uma expansão substancial de aprendizado. Há destaque também para o fato de que inicialmente nestas atividades de probabilidade houve 14 notas vermelhas, e após a etapa 2 caiu para 6.

Analisando o desempenho global dos alunos, na primeira sequência didática houve 14 médias abaixo de 5,0, assim, após a aplicação da segunda sequência didática, houve uma queda, e somente 4 alunos tiveram índices de acerto inferior a 5,0. Mas, foi observado que um aluno apresentou queda de desempenho, e outro apresentou desempenho igualitário nas duas sequências. Dois dos alunos que tiraram 10,0 na média global após a sequência didática da etapa 2, haviam tirado notas vermelhas na etapa 1, o que comprova que a aplicação de jogos e recursos tecnológicos em aulas de matemática pode favorecer os resultados de aprendizagem.

Os alunos que tinham apresentado as dez menores notas globais iniciais, que o desempenho era de 2,8, após a etapa 2 o foi para 7,1, já os alunos que inicialmente tinham apresentado as dez maiores médias, que foi 7,8, após a segunda sequência didática, a performance deles foi para 8,6, o que demonstra que os dez alunos com maiores notas iniciais, tal como os que tinham as menores notas iniciais, não necessariamente apresentaram a mesma quantidade de acertos após a segunda sequência. Cinco dos alunos que obtiveram os menores desempenhos inicialmente permaneceram tendo a menor quantidade de acertos após a segunda sequência, e apenas três do que havia tido a melhor execução inicial das atividades, permaneceram entre os que tiveram melhor desempenho após a segunda sequência, o que demonstra uma diversificação na variação de desempenho, ou seja, muitos dos alunos que não tinham aprendido o conteúdo inicialmente, o entenderam após a segunda sequência didática (etapa 2) interativa.

5. Considerações finais

Por meio das sequências didáticas realizadas foi possível fazer uma comparação entre duas metodologias frente ao ensino de matemática. De fato, as metodologias ativas, ou atividades dinâmicas no ensino de matemática ainda apresentam resistência



por parte dos professores, e Buch e Schroeder (2013) afirmam que isto pode ser decorrente devido à falta de capacitação de professores, tal como as más condições de exercício do magistério, além de algumas desmotivações trazidas pelos alunos para a sala de aula, mas para, além disso, alguns professores ainda apresentam dificuldade em sair do comum. Há de ser necessário enfatizar também que o baixo rendimento de um aluno sempre é creditado culpa neste aluno devido ao seu não interesse em estudar e participar das atividades que o professor propõe, mas vale ressaltar que o professor do século XXI deve saber se adequar a todos os tipos de aluno que possui dentro de uma sala de aula. Às vezes o aluno que apresentou baixo rendimento em matemática não tenha facilidade em aprender os conteúdos apenas com a aula expositiva, assim, o conteúdo deve ser ensinado a ele usando outras ferramentas e modalidades didáticas.

Aprender a fazer cálculos em matemática é possível com um bom treinamento, mas aprender matemática em sua forma mais clara demanda uma aprendizagem significativa de um conceito, e isso necessita que o aluno consiga entender as relações do conteúdo com si próprio e as necessidades em sua vivência. Ficou evidente com a aplicação das duas sequências didáticas, após seis aulas tradicionais, os alunos apresentaram um desempenho baixo, e assim, houve a integração de seis aulas diversificadas, o que refletiu em um aumento considerável de desempenho.

Os resultados obtidos vieram de encontro com a afirmação de Rossini (2005), uma vez que a utilização de computadores e a realização de jogos são atividades que fogem do tradicional, nestas atividades os alunos são movidos pela ação, o que faz com que eles saiam do estado de acomodação, superando seus limites, e são motivados a realizar as atividades movidas pelos sentimentos de entusiasmo, levando a realizar grandes conquistas. Assim, integrando esta afirmação a este trabalho, notou-se que os alunos se envolveram nestas atividades propostas e a média global de desempenho da sala aumentou substancialmente.

Assim, de fato, quando o professor transmite o conteúdo usando apenas uma ferramenta, sendo esta a aula expositiva e dialogada, alguns alunos não sentem atraídos em prestar atenção, assim como, alguns não conseguem entender o conteúdo, o que cria muita desmotivação. Logo, cabe ao professor integrar outras metodologias nas atividades didáticas para que o desempenho de seus alunos melhore. Deste modo, esta pesquisa demonstrou quantitativamente o quanto jogos e também as ferramentas tecnológicas podem contribuir substancialmente para uma melhora nas relações de



ensino e aprendizado de matemática, ou seja, estas ferramentas devem ser integradas a aula expositiva para melhorar o entendimento dos alunos sobre os conteúdos, assim como haver mais alunos participando da apropriação do conhecimento.

6. Referências

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: Matemática**. Brasília: MECSEF, 1998.
- BRUNEHILD, C.; CORDEIRO, N. J.; OLIVEIRA, F. R. Jogando com probabilidade e estatística. In: 2º SIMPÓSIO DE FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO NORTE, 2017, Santarém. **Anais eletrônicos...** Santarém: SBM, 2017. Disponível em: <https://www.sbm.org.br/wp-content/uploads/2018/04/Jogando-comProbabilidade-e-Estatistica.pdf>. Acesso em 16 de outubro de 2017.
- BUCH, G. M.; SCHROEDER, E. Clubes de ciências e alfabetização científica: concepções dos professores coordenadores da rede municipal de ensino de Blumenau (SC). **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 8, n. 01, p. 56-70, 2013.
- CABRAL, M.A. **A utilização de jogos no ensino de matemática**. 2006. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Matemática) – Departamento de Matemática do Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- CURCIO, F. R. Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. **Journal for research in mathematics education**, p. 382-393, 1987.
- D'AMBRÓSIO, B. S. Como ensinar matemática hoje. **Temas e Debates**. SBEM. Ano II N, v. 2, p. 15-19, 1989.
- ECHEVESTE, S. et al. **Estatística divertida: trabalhando com gráficos na escola**. 2016. Disponível em: <<https://www.matematicando.net.br/wp-content/uploads/2016/08/953809.pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2019.
- FOUREZ, G. **A Construção das Ciências: Introdução à filosofia e à ética das ciências**. São Paulo: Editora UNESP, 1995.
- GIL-PEREZ, D. et al. Importância da educação científica na sociedade atual. In: CACHAPUZ, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- LOPES, C.A.E. et al. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular**. 125f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP.



MAIS – SERVIÇOS E RECURSOS EDUCACIONAIS. **Dois dados e vários jogos**. Campinas. Disponível em: <http://www.mais.mat.br/recursos/images/5/5b/2dados.pdf>. Acesso em 16 de outubro de 2017.

MARTINS, Zélia. As TIC no ensino-aprendizagem da Matemática. In: **Anais do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia**. Universidade do Minho. Portugal. 2009. p. 2727-2742.

MONTEIRO, C. E. F. M.; SELVA, A.C.V. Investigando a atividade de interpretação de gráficos entre professores do ensino fundamental. In: XXIV REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 2001, Caxambu. **Anais eletrônicos...**Caxambu/MG, 2001. Disponível em: http://ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/investigando.pdf. Acesso em 16 de outubro de 2016.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. **Porto Alegre: Artmed**, v. 5, 2009.

ROSSINI, M. **Educar para ser escola**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2005.