

OS 'EVENTOS DE INSTRUÇÃO' DE GAGNÉ IMPLICADOS AOS JOGOS DE QUIZ NA MATEMÁTICA

Gagné's 'Instructional Events' Implicated In Quiz Games In Mathematics

Ingrid Aline de Carvalho **FERRASA**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Brasil.

ingridferrasa@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-4038-0469>

Giane Correia **SILVA**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Brasil.

gianecorreia@hotmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-9724-8496>

Awdry Feisser **MIQUELIN**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa, Ponta Grossa, Brasil.

awdry@utfpr.edu.br

<https://orcid.org/0000-0002-7459-3780>

Nilcéia Aparecida Maciel **PINHEIRO**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa, Ponta Grossa, Brasil.

nilceia@utfpr.edu.br

<https://orcid.org/0000-0003-3313-1472>

Guataçara dos Santos **JUNIOR**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa, Ponta Grossa, Brasil.

guata@utfpr.edu.br

<https://orcid.org/0000-0002-6234-7961>

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo ●

RESUMO

Objetivamos nesta pesquisa compreender de que maneira se efetiva o processo de aprendizagem da Matemática, em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, de uma escola da rede pública do Paraná. Para tanto, analisamos a execução de jogos de quiz no decorrer de um ano letivo, segundo os 'eventos de instrução' externo para a aprendizagem de Robert Gagné. Utilizando a base metodológica da *Grounded Theory* para a coleta e análise dos dados da pesquisa, os resultados revelam que os eventos de instrução se fazem presentes em estratégias didáticas de jogos de quiz em sala de aula, na aprendizagem da Matemática. Apontamos ainda o 'cativar o questionamento' como um possível evento de instrução externo que pode satisfazer ou mesmo fornecer condições para o aprendizado com quizzes elaborados e desenvolvidos pelos próprios estudantes.

Palavras-chave: Eventos de Instrução, Jogos de Quiz, Matemática

ABSTRACT

The objective of this research is to understand how the learning process of Mathematics is carried out in a 9th grade elementary school class in a public school in Paraná. To this end, we analyze the execution of quiz games over the course of a school year, according to the 'instructional events' external to Robert Gagné's learning. Using *Grounded Theory's* methodological basis for the collection and analysis of research data, the results reveal that instructional events are present in didactic strategies of quiz games in the classroom, learning mathematics. We also point to 'captivating questioning' as a possible external instruction event that can satisfy or even provide conditions for learning with quizzes designed and developed by the students themselves.

Keywords: Instructional Events, Quiz games, Mathematics

1 INTRODUÇÃO

Encontramo-nos constantemente em situações de aprendizagem. O ato de aprender passa a criar condições para acessarmos o meio em que estamos. Contudo, entendemos que o aprender não se resume a uma única abordagem para toda e qualquer pessoa, uma vez que a aprendizagem pode ocorrer de diferentes maneiras e contextos.

Direcionados ao contexto escolar, os 'eventos de instrução' são aqueles que podem satisfazer ou propiciar meios para uma aprendizagem de maneira efetiva, segundo Gagné et al., (1992). Robert Gagné¹ atribuiu em seus estudos nove 'eventos de instrução' como base para que o professor possa efetivar o aprendizado e para buscar meios apropriados para esse fim em sala de aula. Para o autor, a aprendizagem ocorre de diferentes maneiras e por distintos níveis, sendo necessários, portanto, diferenciados tipos de instrução.

Acredita-se que direcionar o ambiente da sala de aula para efetivar a aprendizagem da Matemática também envolva desenvolver diferentes estratégias didáticas e metodologias. Para Flemming (2009) os jogos funcionam como um recurso didático em sala de aula, que minimiza as dificuldades de aprendizagem de maneira lúdica, espontânea e natural da Matemática. Segundo Huizinga (2000), o jogo se apresenta como um fator cultural da vida dos seres humanos, diante de uma função social específica de atividade significativa.

Nesse aspecto, utilizamos o jogo do tipo quiz (jogo de perguntas e respostas) elaborado e desenvolvido pelos próprios estudantes como objeto desta pesquisa. Com o jogo, objetivamos compreender de que maneira se efetiva o processo de aprendizagem dos estudantes, segundo a concepção dos 'eventos de instrução externa' de Gagné (1970, 1974 e 1980), no sentido de responder a seguinte situação-problema: o conjunto de 'eventos de instrução externa' de Gagné se efetivam na utilização de jogos de quiz em sala de aula para a aprendizagem da Matemática? Para tanto, utilizamos a abordagem metodológica da *Grounded Theory* (Glaser & Strauss, 1967), uma metodologia de pesquisa qualitativa, seguida de seus processos de codificação (Corbin & Strauss, 1990), com o objetivo de identificar, desenvolver e relacionar conceitos fundamentados em dados coletados da pesquisa desenvolvida (Strauss & Corbin, 2008).

¹Robert Mills Gagné (1916-2002) foi um psicólogo educacional americano. Conhecido pela sua teoria cognitivista para o processo de aprendizagem, propôs o *modelo de design instrucional*. Atuou como diretor do laboratório de habilidades motoras e perceptivas da Força Aérea dos EUA e foi professor de várias Universidades no país.

2 OS 'EVENTOS DE INSTRUÇÃO' DE ROBERT GAGNÉ

Influenciado por teorias behavioristas e cognitivistas, Gagné direcionou seus estudos às circunstâncias pelas quais transcorre a aprendizagem nos humanos. Para ele, a aprendizagem é uma modificação que ocorre na disposição ou capacidade cognitiva humana, ativada pelo ambiente externo, que reflete na mudança de comportamento interno de maneira permanente no indivíduo (Gagné, 1970, 1974 e 1980).

Para o que chama de 'eventos de aprendizagem' ou ainda de 'eventos internos', Gagné (1974) atribui que os mesmos estão localizados no sistema nervoso central de cada aprendiz e a aprendizagem decorre de um processo compreendido por oito fases distintas. Aqui nesta pesquisa, nossos apontamentos se referem aos eventos externos, que segundo Gagné (1980), o processo de aprendizagem pode ser identificado pelo professor em sala de aula quando ocorre na transformação de insumos em exsumos, isto é, pelo estímulo do ambiente ocorre uma modificação no comportamento do estudante. Para tanto, direcionamos estímulos aos estudantes para o aprender, com a utilização de jogos de quiz, na perspectiva dos chamados 'eventos de instrução' externa, pois presumimos que o trabalho sobre o ambiente externo para a aprendizagem é mais acessível e mais operacional em relação à disposição interna do indivíduo para o aprender.

Gagné et al., (1992) atribui ao que chama de 'eventos de instrução' ou eventos externos para a aprendizagem do indivíduo, nove circunstâncias específicas, que envolvem a ação do professor. No quadro (1) é apresentado os eventos de instrução para cada um dos processos e fases da aprendizagem.

Quadro 1: Eventos de instrução, processos e fases

Evento de instrução	Processo	Fase
Ganhar a atenção do estudante	Expectativa	Motivação
Informar ao estudante o objetivo envolvido no aprender	Expectativa	Motivação
Dirigir a atenção do estudante ao aprendizado	Percepção/atenção	Apreensão
Apresentar o material de apoio	Codificação	Aquisição de conhecimento
Orientar a aprendizagem	Armazenamento do conhecimento	Retenção
Provocar o desempenho	Recuperação	Rememoração
Promover a transferência da aprendizagem	Transferência	Generalização
Avaliar o desempenho	Resposta	Desempenho
Otimizar a retenção e transferência do conhecimento	Reforço	<i>Feedback</i>

Fonte: elaborado pelos autores

Em tais 'eventos de instrução' ou eventos externos é que direcionamos nossa pesquisa, pois a aprendizagem também depende das circunstâncias que o professor proporciona ao estudante em sala de aula. Acreditamos que a aprendizagem por meio de estratégias didáticas lúdicas possa auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, como em jogos do tipo quiz, funcionando como uma aliança entre o conhecimento e o professor, auxiliando na modificação do comportamento dos estudantes para a aprendizagem da Matemática.

3 A UTILIZAÇÃO DO JOGO QUIZ PARA A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Os jogos podem ser utilizados como uma estratégia didática para o aprendizado da Matemática. Segundo Flemming (2009), o uso do jogo, quando bem desenvolvido e mediado pelo professor, propicia o aprimoramento de atitudes nos estudantes para a aprendizagem da Matemática. Além de promover no estudante o desenvolvimento das relações afetivas e de personalidade, estimulando o trabalho em equipes, propicia a socialização dos mesmos (Miranda, 2001).

O Quiz – jogo popularmente conhecido de perguntas e respostas, atribui a dinâmica entre os participantes de responderem corretamente o maior número de perguntas em certo intervalo de tempo. O jogo é em si uma atividade de cunho voluntário do indivíduo. É exercido por determinados e específicos limites de tempo e de espaço, com regras obrigatórias [...] "acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da *vida quotidiana*" (Huizinga, 2000, p. 24, *grifos do autor*).

Apresenta-se as regras do jogo de quiz desenvolvido com os estudantes:

Quadro 2: Regras do jogo

Duas equipes de 3 integrantes cada e 1 árbitro.

OBJETIVO:

Equipe: responder corretamente as perguntas elaboradas pela equipe adversária.

Árbitro: conduzir o quis.

PREPARAÇÃO:

- Os estudantes formam uma equipe de 3 (três) integrantes, com um nome que a represente.
- A cada jogo de quiz, o professor organiza as equipes participantes, bem como os membros que assumem o papel de árbitro no jogo.
- Dispostos em carteiras lado a lado, os integrantes de cada equipe devem estar sentados de frente para a equipe adversária. O estudante na função de árbitro se posiciona com a carteira de frente para as equipes.
- Os estudantes, independentemente da função que exercem no jogo, devem estar de posse de seu material bibliográfico para as consultas quando autorizadas.

RECURSOS: lápis, caneta e borracha. Cinco cartões para a elaboração das perguntas. Uma folha que conste todas as perguntas, juntamente com suas respostas. Um marcador de tempo. Conteúdo (s) anunciado (s) pelo professor.

O JOGO:

Primeiro momento:

As equipes dispõem de 20 minutos para a elaboração de 5 (cinco) perguntas com os seguintes critérios: 1 (uma) pergunta de fácil resolução; 2 (duas) perguntas de média resolução e 2 (duas) perguntas de difícil resolução. Na elaboração das perguntas, cada equipe deve informar em cada cartão o nome que a representa, bem como o nível da pergunta elaborada para orientar o árbitro durante a execução. Durante a elaboração das perguntas: todos os estudantes podem consultar quaisquer fontes de informação e conhecimento; para cada uma delas, obrigatoriamente, é preciso apresentar as respostas em folha única, que devem, juntamente com os cartões, ser entregues ao árbitro para a correção dos mesmos, após os 20 minutos. O árbitro terá o tempo de até 10 minutos para a correção de todas as questões, antes do início da partida. O marcador de tempo deve estar em local visível a todos os participantes, sendo o árbitro o responsável por conduzi-lo.

Segundo momento:

Para o início da partida do quiz, o árbitro escolhe uma pergunta aleatoriamente de cada equipe e a entrega à equipe adversária. Cada equipe tem 3 (três) minutos para responder cada uma das perguntas. Nenhuma fonte de informação ou conhecimento, nesse momento, pode ser consultada pelos estudantes. Após cada uma das equipes apresentarem por escrito no seu cartão a resposta da pergunta elaborada ou o tempo tiver findado, a entrega é feita ao árbitro que as corrige, mostrando os acertos, erros e se abre o debate para possíveis discussões. A dinâmica continua, até que todas as cinco perguntas sejam colocadas em jogo pelo árbitro.

Pontuação:

- O jogo de quiz se processa com critério avaliativo. Para cada resposta correta da pergunta realizada pela equipe adversária: 0,2 pontos são atribuídos a cada um dos integrantes da equipe. O jogo totaliza até 1,0 ponto para cada integrante, dentro da função que assume no jogo. Para cada resposta errada que o árbitro corrigir, será concedido 0,2 pontos (isso inclui também o momento da elaboração da pergunta, mesmo que a resposta esteja errada, o árbitro a corrige e a coloca em jogo). Qualquer membro da equipe que detecte algum erro por parte do árbitro, será concedido 0,2 pontos a mesma.

Infrações:

- Questões elaboradas pela equipe sem enunciado contextualizado: 0,2 pontos para o árbitro, em cada questão. Se a equipe deixar de elaborar todas as cinco perguntas no tempo previsto: 0,2 pontos para cada integrante da equipe adversária, em cada pergunta não elaborada. Fazer perguntas fora do (s) conteúdo (s) previamente estabelecido pelo professor: 0,2 pontos em cada pergunta para o árbitro. Consultar quaisquer fontes de conhecimento, além dos integrantes da equipe, no momento de responder as perguntas: 0,2 pontos para o árbitro.

Professor:

O professor atua como mediador. Não participa diretamente das equipes, mas monitora o jogo e atua como consultor sempre que necessário (previamente e no decorrer do jogo)

Fonte: elaborado pelos autores

Na média, uma disputa de quiz ocorria em aproximadamente 70 (setenta) minutos. Nossas aulas frequentemente eram geminadas, o que possibilitava a execução do jogo.

4 METODOLOGIA

Utilizamos nesta pesquisa a *Grounded Theory*, uma metodologia de cunho qualitativo, a qual permite aos pesquisadores compreenderem a realidade a partir do conhecimento da percepção ou significado do objeto. Com fundamentos no Interacionismo Simbólico, essa metodologia tem por objetivo articular uma teoria fundamentada na análise sistemática dos dados coletados da pesquisa. Para isto, reunimos os dados a partir de

técnicas qualitativas como: entrevistas abertas e documentos escritos pelos próprios estudantes.

Para Corbin e Strauss (1990), os dados coletados, a sua análise e a abordagem teórica estão vinculadas entre si. Na *Grounded Theory*, se constrói uma abordagem teórica com fundamentos em dados, fornecendo aos pesquisadores novas ferramentas, como também em identificar, desenvolver e relacionar conceitos para a construção de novas abordagens de conhecimentos (teorização) a partir de uma realidade. Sendo uma metodologia de pesquisa, apresenta como elementos a visão conceituada do pesquisador sobre a problemática da pesquisa; a coleta e a saturação dos dados para o estudo das categorias por procedimentos de codificação; e análise dos mesmos para a construção de abordagens conceituais.

Com a *Grounded Theory* o pesquisador inicia a pesquisa com uma área de estudo, sem preconceber hipóteses, testadas uma a uma. Realiza os procedimentos de codificação: *codificação aberta*, *codificação axial* e a *codificação seletiva* (Glaser & Strauss, 1967 e Corbin & Strauss, 1990) para reorganizar suas ações dentro do campo de pesquisa. Na *codificação aberta* o pesquisador seleciona suas categorias de análise, de maneira indutiva e dedutiva, a partir das seguintes perguntas aos dados de pesquisa: *tais dados se conectam a este estudo? Qual (is) categoria (s) pertence (m) a este estudo? A qual categoria este dado indica?* Na codificação axial o pesquisador analisa cada uma das categorias e subcategorias com base em seu referencial teórico para refletir, refinar e priorizar os dados (Corbin & Strauss, 1990). E, na codificação seletiva o pesquisador satura cada uma das categorias de análise, efetivando algumas perguntas como: *qual é a principal ideia apresentada nesta pesquisa? Se minhas descobertas devem ser conceitualizadas em algumas frases, o que eu explicaria? Qual será a ação/interação dos dados sobre a pesquisa? Como posso explicar a variação que vejo entre os dados e as categorias?* (Corbin & Strauss, 1990, p. 14. *tradução nossa*). Os processos de codificação ocorrem durante todo processo da pesquisa, permitindo ao pesquisador detectar com facilidade os caminhos de sua pesquisa (Strauss & Corbin, 2008).

Na sequência, apresentamos as discussões dos dados da pesquisa desenvolvida com 31 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, do Colégio Estadual Professor Colares – Ensino Fundamental e Médio, da cidade de Ponta Grossa – Paraná.

4.1 Extração dos dados

A possibilidade de compreender práticas pedagógicas no cotidiano da sala de aula, a partir dos eventos de instrução de Robert Gagné conduziu-nos a investigar a relação existente entre tais eventos e o jogo de quiz, quando utilizado como estratégia didática lúdica para a aprendizagem da Matemática. Utilizamos dois instrumentos para a coleta dos dados com os estudantes participantes da pesquisa: questionário – aplicados em dois momentos² (primeiro e quarto bimestres); e cartões – perguntas e respostas do jogo de Quiz.

Em relação aos questionários, ambos se encontram no quadro (3):

Quadro 3: Instrumento qualitativo - questionário para os estudantes

Questionário (fim do 1º bimestre)	Questionário (fim do 4º bimestre)
1-Você alguma vez participou de um quiz elaborando e respondendo perguntas antes de participar das aulas de Matemática? Se sim, qual foi o tema? Como esse jogo funcionava? 2- O quiz que você participou no primeiro bimestre nas aulas de Matemática contribuiu para a sua aprendizagem? Se sim, explique o porquê. Se não, explique de que maneira você acredita que poderia contribuir. 3- Para você é relevante participar dos jogos de quiz em sala de aula, em equipe? Ele contribui de que maneira para o seu aprendizado? Caso responda sim, explique o porquê. Se não, aponte-nos quais são os motivos. 4- O tempo de 20 minutos para o preparo das questões é suficiente, na sua opinião, para a elaboração das cinco perguntas em equipe? Se respondeu sim, explique o porquê. Se respondeu não, forneça-nos outra estratégia de tempo, explicando-a. 5- Qual é a sua base de atribuição, isto é, o critério que usa para elaborar uma questão de nível fácil para o jogo de quiz? Explique. 6- Qual é a sua base de atribuição, isto é, o critério que usa para elaborar uma questão de nível médio para o jogo de quiz? Explique. 7- Qual é a sua base de atribuição, isto é, o critério que usa para elaborar uma questão de nível difícil para o jogo de quiz? Explique. 8- Para você, o quiz deveria ter um formato de regras e de estrutura diferente? Se respondeu sim, apresente-nos as novas sugestões. Se não, explique o porquê está de acordo com o formato e a estrutura do quiz.	1- Durante o jogo, as perguntas feitas pela sua equipe têm como objetivo estimular a aprendizagem da equipe adversária, isto é, de seus colegas? Se respondeu sim, explique de que maneira. Se respondeu não, explique o porquê. 2- O tempo de preparo das questões de 20 minutos continuou suficiente, em sua opinião, para a elaboração das cinco perguntas? Se sim, explique o porquê. Se não, forneça outra estratégia de tempo, explicando-a. 3- Qual é a sua base de atribuição, isto é, o critério que usa para elaborar uma questão de nível fácil para o jogo de quiz? Explique. 4- Qual é a sua base de atribuição, isto é, o critério que usa para elaborar uma questão de nível médio para o jogo de quiz? Explique. 5- Qual é a sua base de atribuição, isto é, o critério que usa para elaborar uma questão de nível difícil para o jogo de quiz? Explique. 6- Na sua opinião, o quiz pode estimular a lembrança do aprendizado anterior, isto é, fazer lembrá-lo de conteúdos já estudados, desde o começo do ano letivo? Explique sua resposta. 7- O papel do árbitro no quiz fornece um feedback do desempenho das equipes durante a rodada de cada uma das perguntas? Explique sua resposta. 8- O quiz estimulou o meu aprendizado nas aulas de Matemática? Se sim, explique o porquê. Se não, explique-nos por que o jogo não contribuiu para o seu aprendizado.

Fonte: elaborado pelos autores

² A utilização dos questionários em dois momentos distintos ocorreu como instrumento de avaliação da nossa prática pedagógica com o jogo de quiz, pois de acordo com Yin (2016) as entrevistas em momentos distintos da pesquisa podem contribuir para o pesquisador avaliar sua própria prática e decidir, de acordo com dados reais, possíveis mudanças ou melhorias efetivas.

Para esta pesquisa, nove jogos de quizzes foram realizados e analisados, utilizando nove temáticas da Matemática (segundo as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (Paraná, 2008)). Ao término de cada jogo, a média de 40 (quarenta) cartões eram agregados aos dados desta pesquisa. Cada cartão correspondente a uma pergunta elaborada por uma equipe, sendo que o número total de perguntas elaboradas em todos os quizzes correspondeu a 359 (trezentos e cinquenta e nove) cartões, divididos em níveis: fácil, médio e difícil. Consideramos como cartões válidos pela metodologia adotada, 330 (trezentos e trinta) cartões. A validade dos cartões como dados da pesquisa ocorreu no momento em que a pergunta elaborada foi respondida corretamente. No quadro (4) são apresentados o número de cartões e os cartões considerados válidos para esta pesquisa:

Quadro 4: Extração dos dados (Cartões respectivos às temáticas da Matemática nos jogos de quizzes)

Temática	Cartões Perguntas	Cartões respostas válidas	Níveis – Cartões perguntas			Níveis – Cartões respostas válidas		
			Fácil	Médio	Difícil	Fácil	Médio	Difícil
Radiciação	40	30	8	16	16	8	12	10
Potenciação	40	32	8	16	16	7	14	11
Equação de 2º grau	40	37	8	16	16	8	15	14
Sistemas de Equações	40	36	8	16	16	8	14	14
Equações Biquadradas	40	39	8	16	16	8	16	15
Teorema de Tales e Teorema de Pitágoras	40	40	8	16	16	8	16	16
Função Afim e Função Quadrática	39	36	8	16	15	7	15	14
Porcentagem e Juros	40	40	8	16	16	8	16	16
Geometria Plana e Espacial	40	40	8	16	16	8	16	16
Total	359	330	72	144	143	70	134	126

Fonte: elaborado pelos autores

Dentro da perspectiva qualitativa, apresentamos na sequência (quadro 5), os nove eventos de instrução externa de Gagné, para as três categorias de análise, sistematizadas a partir da *Grounded Theory*:

Quadro 5: Categorias de Análise

Evento de instrução	Categorias de Análise
<ul style="list-style-type: none"> - Ganhar a atenção do estudante; - Informar ao estudante o objetivo envolvido no aprender; - Dirigir a atenção do estudante ao aprendizado; - Apresentar o material de apoio; 	Motivação
<ul style="list-style-type: none"> - Orientar a aprendizagem; - Provocar o desempenho; - Promover a transferência da aprendizagem; 	Desempenho

- Avaliar o desempenho; -Otimizar a retenção e transferência do conhecimento	Apropriação do Conhecimento
---	-----------------------------

Fonte: elaborada pelos autores

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

A função de ensinar é organizar condições exteriores próprias à aprendizagem, com a finalidade de ativar as condições internas daquele que está inserido no processo de aprender (Gagné, 1974). Ensinar, para Gagné (1974), é “ [...] uma atividade bastante complexa e árdua” (p. 22), mas que o professor, organizando as condições para que o estudante possa aprender, poderá contribuir significativamente para que o mesmo adquira informação verbal, habilidades intelectuais, estratégias cognitivas, atitudes e habilidades motoras (Gagné, 1970).

Para Gagné (1974), a aprendizagem depende dos acontecimentos que ocorrem no ambiente que o estudante interage e que, segundo o autor, pode ser examinada e compreendida mais profundamente. É nesse sentido que procuramos examinar e compreender de maneira significativa como um acontecimento em sala de aula – o jogo de quiz – transcorre segundo o conjunto dos ‘eventos de instrução’ de Gagné, para efetivar a aprendizagem no estudante.

Primeiramente, apresentamos e discutimos os eventos de instrução direcionados em cada categoria. Na categoria Motivação, analisamos os seguintes eventos de instrução externa: ‘ganhar a atenção do estudante’, ‘informar ao estudante o objetivo envolvido no aprender’, ‘dirigir a atenção do estudante ao aprendido’ e ‘apresentar o material de apoio’. Na sequência apresentamos a categoria Desempenho, na qual analisamos os eventos de instrução: ‘orientar a aprendizagem’, ‘provocar o desempenho’ e ‘promover a transferência da aprendizagem’. E por fim, a categoria Apropriação do Conhecimento, em que analisamos os eventos de instrução: ‘avaliar o desempenho’ e ‘otimizar a retenção e transferência do conhecimento’, de acordo com as concepções de Robert Gagné.

5.1 Ganhar a atenção do estudante

Para o evento de instrução ‘ganhar a atenção do estudante’, Gagné (1980) atribui que o professor passe a ganhar a atenção do mesmo, direcionando-o para o aprender. Para esse fim, o professor, de acordo com o autor, pode utilizar de quaisquer recursos, sejam de mídia, texto, dinâmicas de grupo, dentre outros.

Conforme Silva *apud* Selva e Camargo (2009, p. 1):

Ensinar por meio de jogos é um caminho para o educador desenvolver aulas mais interessantes, descontraídas e dinâmicas, podendo competir em igualdade de condições com os inúmeros recursos a que o aluno tem acesso fora da escola, despertando ou estimulando sua vontade de frequentar com assiduidade a sala de aula e incentivando seu envolvimento nas atividades, sendo agente no processo de ensino e aprendizagem, já que aprende e se diverte, simultaneamente.

De acordo com Bianchini et al., (2010, p. 2) os “jogos bem preparados se tornam recursos pedagógicos eficazes na construção do conhecimento matemático. Há inúmeros aspectos que justificam a introdução dos jogos em sala de aula”. Nesse aspecto, utilizamos o jogo de perguntas e respostas - do tipo quiz - para tal intento. O jogo estava instituído como um recurso didático lúdico em sala de aula, no sentido de ganhar atenção do estudante para a aprendizagem.

No intuito de obter a atenção dos estudantes, primeiramente explicamos que em algumas das aulas de Matemática, ocorreriam jogos de quizzes, nos quais os estudantes iriam competir em equipes adversárias, assim como elaborar e responder perguntas de seus colegas de classe. Como o jogo de perguntas e respostas é popularmente conhecido entre crianças e jovens, o interesse dos estudantes foi sendo estabelecido, como detectamos nos questionários respondidos pelos mesmos:

Participei do quiz ‘torta na cara’, mas como uma brincadeira com meus amigos e nunca na sala de aula, mas estou achando bem legal e divertido (ESTUDANTE 06).

Uma vez eu tinha participado de um quiz sobre coordenação motora, mas as perguntas já estavam prontas e o professor chamava cada um para responder no seu celular, pois muita gente não tinha um em sala. Mas eu estou gostando muito desse quiz na sala de aula (ESTUDANTE 11).

Eu já participei de quiz, e quando a professora disse que em Matemática iria ter, fiquei bem empolgada, ainda mais que eu iria elaborar as perguntas (ESTUDANTE 18).

Podemos observar nos dados que poucos foram os estudantes que não tinham participado de um quiz, antes do contato com o mesmo nas aulas de Matemática. Dos 28 (vinte e oito) questionários respondidos, apenas 2 (dois) estudantes afirmaram não ter participado antes de uma disputa de quiz, embora conhecessem de maneira geral a dinâmica do jogo. Dos 26 (vinte e seis) questionários, nenhum estudante se declarou contrário ou cético quanto a realização do jogo de quiz nas aulas. Isso demonstrou que a expectativa dos estudantes correspondia a algo que lhes era comum.

5.2 Informar ao estudante o objetivo envolvido no aprender

De acordo com o planejamento, a professora mediava um pequeno resgate do conteúdo que tinha sido trabalhado, antes de começar o jogo. Tal resgate ocorria no sentido de lembrar aos estudantes os conhecimentos trabalhados e que os mesmos, necessariamente, estariam vinculados ao jogo. O objetivo de trabalhar com o jogo de quiz com os conteúdos já trabalhados, estava no sentido de consolidar o processo de ensino e aprendizagem focado nos estudantes, isto é, como protagonistas do processo. Uma vez que os estudantes já haviam sido informados do objetivo em aprender tal conteúdo, os dados coletados nos revelam que o jogo possibilitava o resgate do evento de instrução envolvido na informação do objetivo no aprender:

Pra mim o quiz estimula você a raciocinar de uma maneira mais rápida. E os colegas também te ajudam aprender durante o jogo, se você ainda não conseguiu com a professora [...] Eu mesma aprendi que em um parque de diversões tem muita coisa sobre o conteúdo de funções (ESTUDANTE 03).

Segundo Gagné (1980), como um evento de instrução para a aprendizagem contempla que o professor informe aos estudantes o que terão aprendido, o planejamento da professora direcionado ao jogo corrobora com esse segundo evento de instrução externa. Os dados também revelam que os estudantes percebiam que sua aprendizagem ocorria pela dinâmica do jogo de quiz.

E, quando indagamos aos estudantes se as perguntas elaboradas pela equipe têm como objetivo estimular a aprendizagem da equipe adversária, detectamos nas respostas que nenhum dos estudantes considerava a aprendizagem dos colegas, embora os mesmos tivessem consciência de que a aprendizagem poderia ocorrer:

[...] Mas eu não penso nos meus colegas se vão aprender ou não na hora de montar as perguntas, mas é claro que isso acaba acontecendo porque a gente pensa em perguntas que a professora sempre fala: pergunta boa é pergunta contextualizada [...] (ESTUDANTE 03).

É possível observar nos dados coletados, a mediação da professora na resposta do estudante. De acordo com Bianchini (2010, p. 4) “o professor durante o momento de jogo passa a ter um papel de observador e mediador”. Segundo Gagné (1980), quando o professor provoca o desempenho no estudante, este o responde. Podemos observar que a estudante 03 lembrou das palavras da professora sobre a elaboração das perguntas para o quiz.

Na sequência apresentamos duas perguntas elaboradas pelos estudantes, referente ao conteúdo da Geometria Plana, demonstrando situações cotidianas:

Uma pizza é um círculo. Calcule a área dessa pizza, de tamanho grande, dado que o seu raio é 20 cm (CARTÃO – EQUIPE FLY – NÍVEL FÁCIL).

Se uma pizza broto tem raio de 7 cm, sua área é menor do que uma pizza tradicional de raio 15 cm. Esta afirmação está correta? Mostre (CARTÃO – EQUIPE FLY – NÍVEL MÉDIO).

Isto nos mostra que a maneira como os estudantes apresentam um novo processo ou uma nova habilidade, está conectada ao que aprenderam (Gagné, 1980).

5.3 Dirigir a atenção do estudante ao aprendizado

Para o evento de instrução 'dirigir a atenção do estudante ao aprendizado', podemos afirmar que os estudantes estavam direcionados para a aprendizagem com o quiz. Primeiramente, observamos que atribuíam ao quiz uma maneira e/ou forma diferente de se aprender:

Eu estudava para o quiz e gostava muito. [...] Acho também que é uma maneira diferente que a professora fez pra que a gente possa aprender (ESTUDANTE 21).

Eu perguntava para a professora quando iria ter o quiz porque queria estudar em casa antes para poder tirar a maior nota. Gostava muito quando tinha o jogo nas aulas, mesmo quando eu estava em alguma equipe que eu tinha que fazer a pessoa estudar (ESTUDANTE 29).

E, em um segundo momento, os dados revelam que os estudantes estavam mergulhados na dinâmica do jogo e passaram a contribuir com sugestões para otimização do aprendizado. Sugeriram aumentar em 5 minutos o tempo de elaboração das questões, passando de 15 para 20 minutos. Questionados sobre o aumento do tempo para a elaboração das perguntas, detectamos que os estudantes estavam preocupados com o objetivo do jogo – o aprender:

Eu acho que é bom o tempo de 20 minutos, e como já jogamos u m bimestre, pegamos o jeito do jogo. Antes com os 15 minutos eu não conseguia nem pensar direito no que eu estava fazendo. Mas agora dá sim para montar umas perguntas bem legais, porque a matemática está em tudo (ESTUDANTE 18 – 1º BIMESTRE).

Eu acho que se todos os integrantes do grupo colaboram é sempre possível terminar, até antes dos 20 minutos, mas depende muito da colaboração. Mas esse tempo é bom. Os 15 minutos ficavam muito corrido e a gente não tinha tempo de revisar as cinco perguntas às vezes (ESTUDANTE 22 – 1º BIMESTRE).

Podemos observar pelos dados a efetivação do evento 'dirigir atenção ao aprendizado', pois os estudantes estavam inseridos na aprendizagem, até mesmo contribuindo de forma efetiva para a melhor condução do evento – o quiz.

Como passamos novamente a questionar os estudantes no fim da pesquisa sobre as regras do jogo, seu formato e tempo, detectamos nos dados a conversão das respostas em relação ao tempo de elaboração das perguntas, dos mesmos estudantes já citados:

A gente já sabe bem como se organizar na equipe e o que cada um deve fazer no tempo de 20 minutos. O tempo de resposta também acho bom de 3 minutos [...]. Acho mais difícil fazer uma pergunta do que responder ela. O quiz faz a gente pensar muito para perguntar e para responder (ESTUDANTE 18 – 4º BIMESTRE).

Eu acho que o tempo está bom de 20 minutos para elaborar as perguntas, mesmo com aqueles conteúdos que estudamos que tinham muitas contas. Mas a gente já aprendeu como funciona o jogo e que cada amigo deve colaborar (ESTUDANTE 22 – 4º BIMESTRE).

Procuramos evitar durante todo o desenvolvimento da pesquisa, utilizar o quiz como um instrumento metodológico de fixação de conhecimentos. Por esse motivo, estimulamos que os próprios estudantes elaborassem as perguntas nas equipes ao invés da professora, uma vez que acreditamos que as perguntas elaboradas pelos mesmos contribuem para seu aprendizado.

5.4 Apresentar o material de apoio

No fim do 1º bimestre, quando os estudantes foram questionados sobre a contribuição do quiz para sua aprendizagem, detectamos nos dados a percepção do estudante 30 sobre o seu aprendizado. O mesmo passa a atribuir a figura da professora como mediadora do processo:

Eu acho que aprendo sim com o quiz. Mesmo eu sabendo que tenho um pouco de dificuldade, no momento que a gente elabora as perguntas, a professora traz um monte de materiais pra gente e faz a gente procurar na internet, mesmo no celular dela, coisas que ajude a gente a entender e tirar as dúvidas que ainda temos. Isso me ajuda muito aprender (ESTUDANTE 30 – 1º BIMESTRE).

O estudante 30 considerou que o jogo e o material disponibilizado pela professora contribuíram para consolidar sua aprendizagem, sendo o jogo de quiz apropriado para o processo de ensino e aprendizagem. Tendo consciência de suas dificuldades, direciona este momento específico do jogo, como importante para a sua aprendizagem.

No tocante aos demais estudantes, no fim do 1º bimestre, suas respostas convergiram para a sua consolidação da aprendizagem com o jogo, embora apenas o direcionassem a uma forma e/ou maneira diferente de se aprender nas aulas de

Matemática. Indagados novamente, no fim do 4º bimestre, se o quiz estimulava o aprendizado nas aulas de Matemática, percebemos que em todos os questionários considerados válidos para esta pesquisa, os estudantes atribuíram à professora a contribuição pela sua aprendizagem, devido ao fato dela disponibilizar material de apoio para o quiz:

Gostei muito do jeito que a professora fez pra gente aprender com o quiz. Ela sempre ajudava a gente durante a elaboração das perguntas. Eu não entendia aquelas notícias de bolsa de valores e aprendi com os vídeos e os gráficos que a professora mostrava (ESTUDANTE 08 – 4º BIMESTRE).

Adorei o quiz e aprendi muito. Se o conteúdo era muito difícil a professora trazia coisas de fora para a gente entender (ESTUDANTE 29 – 4º BIMESTRE).

Para Gagné o evento ‘apresentar o material de apoio’ contribui para aprendizagem. Para ele a aprendizagem ocorre quando o indivíduo apresenta diferença no desempenho antes e após ser colocado em uma situação de aprendizagem (Gagné, 1973). Podemos observar a diferença entre as respostas dos estudantes no primeiro questionário, no fim do 1º bimestre, para o realizado no término do 4º bimestre. O quiz envolvia os estudantes no processo de codificação do conhecimento, pois para elaborarem as perguntas necessitavam passar pela fase de sua aquisição.

5.5 Orientar a aprendizagem

Antes de iniciar o jogo, a professora realizava um resgate do conteúdo trabalhado por meio de uma discussão com os estudantes, de maneira a lembrá-los os conhecimentos mediados e que estariam presentes no jogo, bem como de levá-los a vincular os conhecimentos estudados a situações reais do seu cotidiano. Todas as informações recolhidas durante as discussões foram colocadas no quadro de giz. A partir de tais anotações no quadro, o estudante pode ativar mecanismos cognitivos, que contribuem para a retenção da informação favorecendo sua aprendizagem (Gagné, 1984).

Assim, quando perguntados sobre a relevância em participar do quiz, os dados coletados no fim do 1º bimestre revelam a ausência da percepção dos estudantes sobre a influência do quiz em sua própria aprendizagem. Na análise dos dados, detectamos a atribuição dos estudantes ao jogo apenas como uma maneira diferente que a professora os apresentou para aprender. Identificamos que os estudantes não percebiam o quiz como um instrumento que possibilitava a orientação de sua própria aprendizagem, muito além daquela centrada na professora.

Contudo, quando perguntados novamente no término do 4º bimestre sobre a relevância em participar do quiz, os estudantes atribuíram ao jogo o fato de se inclinarem à aprendizagem:

Antes eu decorava muito as coisas pra matemática, agora com o quiz eu vejo aonde tem a aplicação da matemática no meu dia a dia e ficou mais fácil aprender (ESTUDANTE 05 – 4º BIMESTRE).

Eu só comecei a me dar bem no quiz quando comecei a estudar mais, antes eu não estudava e conseguia acertar só as perguntas de nível fácil (ESTUDANTE 17 – 4º BIMESTRE).

Podemos observar na resposta do estudante 05 que a orientação dada pela professora para o sucesso no quiz, fez-se presente. O estudante deixava de decorar o que chamou de ‘coisas pra matemática’ e passou, devido ao jogo, a buscar implicações da Matemática em seu cotidiano. Ao orientar a aprendizagem, é fundamental, segundo Gagné (1968), que o professor prime pelo diálogo entre teoria e prática, pois as relações que os estudantes descobrem a partir das suas próprias explorações são mais passíveis de serem retidas do que fatos meramente memorizados.

5.6 Provocar o desempenho

Durante a pesquisa, o quiz gradativamente foi incorporado como um ‘evento externo de aprendizagem’ nos estudantes, pois provocava o desempenho dos mesmos.

Eu aprendi muito com o quiz. Ele me fazia lembrar dos conteúdos passados, me fazia pensar para perguntar e me fazia estudar (ESTUDANTE 23 – 4º BIMESTRE).

O jogo de quiz além de provocar o desempenho, também estimula os estudantes a resolverem problemas, pois acreditamos que para solucioná-los, antes é necessário aprender como detectá-los. Nesse aspecto, a condução, manutenção e a dinâmica de todos os jogos realizados, foram de responsabilidade dos estudantes. A cada jogo, eles passavam a desenvolver suas estratégias, pois sentiam-se estimulados pela disputa:

[...] sempre na equipe que eu estava, como eu não queria ir mal no jogo eu combinava com os amigos de trazer até os cadernos antigos pra ajudar a gente elaborar as perguntas, e que o celular no dia do jogo tinha que estar com a internet funcionando. Se não fosse o quiz, acho que eu não teria me empenhado muito em matemática. Comecei a gostar da matéria por causa do quiz (ESTUDANTE 11 – 4º BIMESTRE).

Como também:

Nas quatro equipes que eu fiquei durante o ano, só na equipe do 1º bimestre que foi mais difícil, porque sobrava tudo pra mim. Depois nas outras equipes foi bem mais fácil, porque todos na sala foram aprendendo como fazer as perguntas e como acontecia o quiz. Quando eu sabia qual seria a minha equipe a gente aproveitava durante as aulas quando a professora estava ensinando os conteúdos novos para pensar nas perguntas [...] (ESTUDANTE 13 – 4º BIMESTRE).

É possível perceber que o evento de instrução de Gagné (1980) em ‘provocar o desempenho’, ocorreu quando os estudantes passaram a assumir a função de autores em jogos de quizzes, uma vez que são estimulados entre si, pelo jogo e além do jogo.

5.7 Promover a transferência da aprendizagem

O evento de instrução ‘promover a transferência da aprendizagem’ conduz o aprendiz a um tipo de retorno do seu aprendizado. Para Gagné (1968), como a transferência da aprendizagem é peculiar a cada aprendiz, este deve ser conduzido a vivenciar situações das quais resgate o seu aprendizado. Na perspectiva do quiz, os dados apresentam que tal evento de instrução estava conectado também à figura do árbitro durante o jogo.

Das partidas ocorridas, os 31 (trinta e um) estudantes exerceram ao menos uma vez a função de árbitro. E quando perguntados sobre a função do árbitro possibilitar um *feedback* a cada uma das perguntas em jogo, algumas respostas dos estudantes nos demonstram como a função está conectada a tal evento externo de instrução:

Eu quando estava de árbitro eu sempre mostrava para as equipes o que eles erravam. Eu lembro que os erros mais comuns eram em continhas simples (ESTUDANTE 11).

O árbitro é bom porque sempre ele analisa se você está certo mesmo ou não. Mas teve uma vez que um árbitro disse que uma resposta da minha equipe, acho que era sobre juros, estava errada. Ai a gente parou o jogo e mostramos para ele que estava certo. Até o outro grupo também mostrou pro árbitro que ele estava errado, mas ele só aceitou quando tivemos que chamar a professora (ESTUDANTE 16).

Eu adorava ser árbitra. Fui duas vezes, mas queria mais. Eu colocava escrito junto no cartão com caneta de outra cor, mostrando se estava certa ou errada a resposta [...] (ESTUDANTE 18).

[...] Às vezes eu respondo de um jeito um pouco diferente da equipe adversária no cartão. Ai o árbitro mostra que tem outra maneira de resolver o problema também (ESTUDANTE 23).

Com os objetivos traçados no planejamento, tínhamos conhecimento sobre qual o *input* deveria ser fornecido aos estudantes com o jogo de quiz, qual a instrução e o suporte

que receberíamos de sua aprendizagem. O jogo do quiz se mostrou um instrumento que conduz a aprendizagem conceitual dos estudantes.

É importante enfatizar que mesmo o jogo apresentando um placar, em que cada questão correta atribuía um peso de 0,2 pontos, totalizando em até 1,0 ponto para cada integrante da equipe, não detectamos nos dados uma relevância expressiva de estudantes que atribuíssem à pontuação o sucesso no jogo - embora tenhamos conhecimento de que o caráter avaliativo contribuiu para manter o interesse do estudante em acertar cada uma das respostas.

5.8 Avaliar o desempenho

De acordo com o objetivo desta pesquisa em analisar o conjunto dos eventos de instrução para a aprendizagem, na elaboração e desenvolvimento de jogos de quiz por estudantes, percebemos, pelos dados coletados, que o jogo os afetou de uma maneira que seu rendimento, interesse e motivação pela Matemática se elevaram após o jogo. Essa modificação em sua performance, segundo Gagné (1974), revela a concretização da aprendizagem.

No que diz respeito à elaboração das perguntas, percebemos que os estudantes que já haviam compreendido o conteúdo trabalhado anteriormente e, no momento pelo qual os cartões eram trocados para a resolução das perguntas, os estudantes eram colocados em contato com diferentes situações, mostrando-nos a realização da aprendizagem:

Para que serve o 'discriminante delta' na solução das equações de 2º grau? (CARTÃO PERGUNTA – EQUIPE X-MICO – NÍVEL DIFÍCIL)

O discriminante é como se fosse um indicador para a solução das equações. Ele é o delta – radicando e pode ter três situações: $\Delta < 0$ a equação não tem solução; $\Delta > 0$ a equação tem duas soluções e $\Delta = 0$ a equação tem uma solução (RESPOSTA – EQUIPE WINX (CARTÃO PERGUNTA – EQUIPE X-MICO - NÍVEL DIFÍCIL)).

Para a pergunta elaborada pela equipe denominada X-Mico, podemos perceber que ela foi atribuída ao nível elevado de dificuldade. A resposta dos estudantes da equipe Winx revela a habilidade em resolvê-la.

Também percebemos que os critérios estabelecidos pelos estudantes na classificação das perguntas, quanto ao nível de dificuldade, passam pela hierarquia que Gagné (1974) atribui para a aprendizagem, na qual gradativamente o aprendiz desenvolve

novas habilidades. Direcionado ao jogo, podemos afirmar que essa habilidade está inserida tanto no fato de elaborar, quanto de responder as perguntas:

Você quer um celular que custa à vista em uma loja no shopping R\$ 2500,00. Se sua mãe comprar a prazo, a loja faz uma condição de pagamento de R\$1000,00 na entrada e mais uma prestação de R\$ 1590,00 para ela pagar em 60 dias. Qual será a taxa de juro que sua mãe irá pagar por mês, se comprar a prazo? (CARTÃO PERGUNTA - EQUIPE IRATI – NÍVEL DIFÍCIL).

R\$2500,00 – R\$1000,00 = R\$1500,00 a mãe deve

Valor pagar em 60 dias = R\$1590,00 – R\$1500,00 = R\$90,00 mãe paga de juro

R\$1500,00 – 100%

R\$90,00 – X % onde $1500 X = 100 \times 90$. Sendo $X = 9000/1500$, logo: $X=6\%$ isso é o total.

Se for por mês $6\%/2$ meses = 3% é o valor da taxa de juro que a mãe paga por mês no celular (RESPOSTA – EQUIPE MULEKE PIRANHA (CARTÃO PERGUNTA - EQUIPE IRATI – NÍVEL DIFÍCIL).

Para Gagné, não existe uma rigorosidade em efetivar os eventos de instrução em uma hierarquia, uma vez que podem ser adaptados de acordo com o planejamento do professor. Contudo, mostra-nos que a hierarquia de complexidade nas tarefas para o aprendizado estimula e contribui para a aprendizagem efetiva do estudante. Constatamos no cartão da equipe Irati que a pergunta atribuída ao nível difícil conduziu a equipe Muleke Piranha à resolução da situação-problema.

5.9 Otimizar a retenção e transferência do conhecimento

De maneira intencional, estimulamos os estudantes a exercitar a criticidade durante o jogo de quiz, por retirá-los de sua zona de conforto e colocá-los em uma nova situação de aprendizagem. De acordo com Silva e Kodama (2004, p. 3) “por meio de atividades com jogos, os estudantes vão adquirindo autoconfiança, são incentivados a questionar e corrigir suas ações, analisar e comparar pontos de vista, organizar e cuidar dos materiais utilizados”.

Nessa situação motivadora, não bastaria apenas o ato de fazer perguntas, mas também organizá-las em níveis de dificuldade. Quando os estudantes direcionavam as perguntas para um nível maior de dificuldade, eles atribuíam esse encaminhamento ao significado do conteúdo, bem como a uma relação envolvendo a complexidade numérica, na qual o próprio estudante não foi capaz de compreender durante as aulas com a mediação da professora:

Eu penso em uma pergunta de nível difícil naquela que a resposta vai ter muitas contas para fazer (ESTUDANTE 25 – 1º BIMESTRE).

Uma pergunta de nível difícil é aquela que os três colegas da equipe acham difícil. Se dois sabem fazer, a gente coloca ela como nível médio e ensina para quem não sabe (ESTUDANTE 25 – 4º BIMESTRE).

É possível detectar nos dados que a atribuição do estudante 25 se modifica no decorrer do jogo. E que a cooperação entre os membros da equipe para a aprendizagem está presente. Gagné considera a aprendizagem como uma mudança interior e podemos observar que a individualidade do estudante deixa de ser considerada e parte para o coletivo, no intuito de possibilitar o aprendizado àquele estudante que não o adquiriu. Para Paulo Freire (2011), o ser humano é um ser inacabado e em constante transformação, que ocorre a medida em que ensina e aprende, sendo impossível ensinar sem aprender. Para Cauduro (2014), os eventos de aprendizagem de Gagné são importantes, pois estimulam coletivamente os estudantes a aprendizagem. Além de ser um programa eficaz e sistemático, oferece ao professor uma visão holística do ensino.

Ainda:

Eu sempre acho que uma pergunta de nível fácil no jogo é aquela que de primeira a gente capta a ‘coisa’ que a professora coloca e a matemática que vem junto para explicar (ESTUDANTE 09 – 1º BIMESTRE).

Eu fazia assim: quando começava o jogo eu perguntava para os amigos da equipe o que de cada conceito eles achavam que era mais fácil para perguntar [...]. Fazer as perguntas nesses níveis quebrava a minha cabeça, ainda mais porque as de nível médio e difícil se você pegasse uma equipe que o amigo não estudava, a gente demorava um tempão. (ESTUDANTE 09 – 4º BIMESTRE).

A hierarquia de complexidades fora estabelecida pelo critério de dificuldade na elaboração das perguntas pelos estudantes, objetivando capacidades mais complexas durante o jogo. Para Gagné (1980), praticar repetidas vezes uma ação pode garantir ao aprendiz que tenha o maior número de possibilidades de utilizar o conhecimento de maneira eficaz. O jogo de quiz praticado pelos estudantes por um ano e em diferentes equipes possibilitou a oportunidade para depararem-se com diferentes situações, entre distintos colegas, tornando-se confortáveis para a aprendizagem pela elaboração e resolução de problemas.

Os jogos podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da Matemática estimulando o estudante na construção de conhecimentos. Existem inúmeras vantagens na utilização de jogos em sala de aula, como: motivação, prazer, esforço, organização de tempo, raciocínio e desenvolvimento de habilidades individuais e coletivas. Grandó (2000, p. 15) explica que o jogo possibilita “um prazer em aprender, não pelo utilitarismo, mas pela

investigação, ação e participação coletiva” dos estudantes, e segundo Orlick (1989), ao realizar o jogo de quiz é possível “criar oportunidades para o aprendizado cooperativo” (p. 123). O jogo consegue unir a vontade do estudante em jogar e o prazer durante a realização da atividade proposta. Ainda, segundo Costa (2012, p. 40), “quando os professores colocam os estudantes em contato com os jogos, estão oferecer-lhes a oportunidade de praticar e aprimorar suas habilidades para resolver problemas/situações”. Os jogos proporcionam uma grande interação entre os estudantes e o conhecimento, pois “[...] pode ser visto como algo capaz de desenvolver a memória, a atenção, o raciocínio e a desinibição, podendo contribuir, de forma favorável, para [...] autoconfiança e [...] aprendizagem” (*Ibidem*, p. 44).

6 ARTICULANDO NOVOS PRESSUPOSTOS FUNDAMENTADOS NA ANÁLISE SISTEMÁTICA DOS DADOS: CATIVAR O QUESTIONAMENTO COMO UM POSSÍVEL ‘EVENTO DE INSTRUÇÃO’ EXTERNO EM JOGOS DE QUIZ

Um cotidiano escolar regado a práticas educativas enfadonhas, prolixas e descontextualizadas culmina, acreditamos, com as possibilidades efetivas da aprendizagem. Uma vez que em um cotidiano escolar permanentemente nutrido com situações e/ou eventos que objetivem o aprender, responde a práticas educativas motivadoras, focadas no desempenho dos estudantes e na apropriação de conhecimentos. Neste aspecto, apontamos diante da análise sistemática dos dados coletados que, ‘cativar o questionamento’ está como um possível ‘evento de instrução’ externo em jogos de quiz.

Nos estudos de Gagné (1970, 1974 e 1980), a compreensão de que a aprendizagem é dependente de acontecimentos no ambiente em que o aprendiz está inserido, torna possível encará-la como uma ocorrência que pode ser examinada. Para Gagné (1970) os efeitos da modelação humana na aprendizagem podem ocorrer em diferentes situações, e o jogo de quiz contribuiu nesse sentido.

Nesse aspecto, a *Grounded Theory* (Glaser & Strauss, 1967; Corbin & Strauss, 1990 e Strauss & Corbin, 2008), possibilitou-nos pela sua estrutura circular articular os dados da pesquisa aos conhecimentos de cunho científicos-educacionais. Efetivar os procedimentos de codificação nos conduziu às concepções da aprendizagem segundo Robert Gagné. Nessa metodologia, nossas hipóteses de que o jogo de quiz contempla os eventos de instrução de Gagné foram levantadas no decorrer dos procedimentos de codificação, ao

invés de previamente, antes de desenvolvermos esta pesquisa. Logo, a descrição detalhada e o confronto dos dados, à luz das concepções de Gagné, permitiu-nos voltar ao problema de pesquisa e afirmar que o conjunto dos nove eventos de instrução de Gagné se efetivam em práticas educativas de quiz, além de apontarmos o ‘cativar o questionamento’ como um possível evento de instrução mediado pelo professor.

Nesse aspecto, articular conhecimento de cunho científico-educacional às práticas pedagógicas de sala de aula possibilita ao professor o envolvimento e a compreensão da maneira pela qual a aprendizagem ocorre. Os dados coletados revelam a aprendizagem dos envolvidos quando inseridos na estratégia didática do quiz, mediada pela professora. Além das concepções de Gagné (1970, 1974 e 1980) que fundamentam a aprendizagem efetiva dos estudantes quando inseridos na dinâmica de jogos de quiz, apontamos que a prática educativa do professor é o que determina o evento de instrução – ‘cativar o questionamento’.

O papel do professor ao ‘cativar o questionamento’ está em possibilitar a criação e a manutenção de perguntas dos estudantes diante do conhecimento que é colocado a interagir. Embora a área da Matemática geralmente intimide os estudantes, deixando-os inseguros para decodificar até mesmo o cenário de sua própria realidade, a prática educativa do professor deve caminhar no sentido de superá-la.

O ato de ‘cativar o questionamento’ do estudante ao conhecimento é uma ação externa do professor no ambiente das práticas educativas. O evento provocado levará o estudante não somente a interagir com o conhecimento, mas também a descodificá-lo para o desenvolvimento de novas habilidades, corroborando com as concepções de aprendizagem de Gagné. Além disso, quando o professor passa a cativar no estudante o questionamento frente ao conhecimento, desenvolve ‘atitudes’ das quais também contribuem para a aprendizagem (Gagné, 1985).

Embora Gagné afirme uma hierarquia para o desenvolvimento de habilidades do estudante, não atribui aos eventos de instrução externa o mesmo critério. Para o autor, os eventos podem ser adaptados ao planejamento do professor de acordo com o objetivo da aprendizagem.

Nesse aspecto, apontamos que o evento ‘cativar o questionamento’ possa ser atribuído à categoria direcionada ao desempenho do estudante, sendo sistematizado entre os eventos ‘apresentar o material de apoio’ e ‘orientar a aprendizagem’. Os eventos de instrução passam, então, a satisfazer ou fornecer condições de aprendizagem aos estudantes em dez instruções.

Entendemos que o evento de instrução externa cativar o questionamento otimiza a aprendizagem. Isso porque, após o estudante ser apresentado ao material de apoio, fase que Gagné (1980) atribui a codificação – aquisição do conhecimento; o professor, na sequência, passa a motivar o evento, no qual insere o estudante na complexidade do conhecimento, fase que atribuímos como a descodificação – maturação do conhecimento. O professor, durante a motivação, pode utilizar de pronomes interrogativos como, por exemplo, quem, o que, como, qual, quando, por que, dentre outros, para estimular a interação entre o conhecimento e o aprendiz na fase da descodificação.

A concepção de Gagné para o Design Instrucional produz uma análise da aprendizagem a ser adquirida pelo aprendiz, sendo mediatizada pelo professor em ações – eventos de instrução que potencializam e atuam como pilares dos eventos internos de aprendizagem no aprendiz. Tal instrução poderá ser testada, utilizada e avaliada.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, buscamos compreender de que maneira a execução de jogos do tipo quiz efetiva a aprendizagem da Matemática em estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, segundo os ‘eventos de instrução’ externa para a aprendizagem de Robert Gagné (1970, 1974 e 1980).

O conjunto de eventos de instrução de Gagné se efetivou durante a utilização do jogo quiz nas aulas de Matemática, pois os dados revelam que: o jogo de quiz possibilitava reter a atenção do estudante e a articular pressupostos da matemática na resolução de problemas reais do cotidiano; os estudantes percebiam a consolidação da sua aprendizagem pelo jogo; e o jogo de quiz abria possibilidades de colocar os estudantes para desenvolverem o raciocínio lógico e interesse pela Matemática.

E ainda, a utilização da *Grounded Theory* nos possibilitou a partir dos dados desta pesquisa fundamentar um possível evento de instrução externo que contribuiu para consolidar a aprendizagem. Focados na estratégia própria de qualquer jogo do tipo quiz – de perguntas e respostas, o professor passa a ‘cativar o questionamento’ nos estudantes, um evento de instrução externo que corresponde à fase da descodificação do conhecimento - uma interação que promove a maturação do conhecimento no estudante, interagindo de maneira confortável para que o professor conduza a aprendizagem.

É importante salientar que toda a execução do quiz (elaboração das perguntas e respostas) ocorreu em meio físico (lápis e papel), uma vez que a maioria dos estudantes participantes desta pesquisa se encontravam desprovidos de meios tecnológicos de comunicação, tanto de uso pessoal quanto no ambiente escolar. O que não significa estarmos ainda ligados aos métodos didáticos tradicionais de uma escola do século XIX. Nosso foco com esta pesquisa esteve em efetivar a aprendizagem, mesmo diante da presença dos empecilhos e imprevistos da realidade educacional.

REFERÊNCIAS

- Bianchini, G., & Gerhardt, T.; Dullius, M. M. (2010). Jogos no ensino de matemática “quais as possíveis contribuições do uso de jogos no processo de ensino e de aprendizagem da matemática?”. *Revista Destaques Acadêmicos*, CETEC/UNIVATES, v. 2, n. 4. Recuperado de <http://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/83/81>
- Cauduro, P. J. (2014). *Um estudo da metodologia de Robert Gagné aplicada ao Ensino de Biofísica* (Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências). Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Ciências Naturais e Exatas, Rio Grande do Sul. Recuperado de <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/6682/CAUDURO%2C%20PAOLA%20JARDIM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Corbin, J., & Strauss, A. (1990) Grounded Theory Research: Procedures, Canons and Evaluative Criteria. *Qualitative and Sociology*, 13(1), pp. 1–21. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00988593>
- Costa, C. J. M. S. (2012). *A importância do jogo no processo de ensino e aprendizagem de alunos com perturbação de hiperatividade e défice de atenção* (Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação na Especialidade em Domínio Cognitivo-Motor) – Escola Superior de Educação João de Deus, Lisboa.
- Flemming, D. M. (2009). Jogos como recursos didáticos nas aulas de Matemática no contexto da Educação Básica, *Educação Matemática em Revista*, pp. 1–7.
- Freire, P. (2011). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Gagné, R. M. (1968). *Contributions of learning to human development*. Psychol Rev.
- Gagné, R. M. (1970). *The conditions of Learning*. 2 ed. Florida: Holt, Rinehart & Winston.
- Gagné, R. M. (1974) *Como se realiza a aprendizagem*. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos Editora AS.

- Gagné, R. M. (1980). *Princípios essenciais da aprendizagem para o ensino*. Trad, Rute V. A. Baquero. Porto Alegre: Globo.
- Gagné, R. M. (1984). *Learning outcomes and their effects: useful categories of human performance*. Am Psychol.
- Gagné, R. M. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction*. Japão, Holt Saunders International Editions.
- Gagné, R. M., Briggs, L. & Wagner, W. (1992). *Principles of Instructional Design* 4 ed. Fort Worth, TX: HBJ College Publishers.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research, Observations*. New York: Routledge. p. 282.
- Grando, R. C. O. (2000). *Conhecimento Matemático e o Uso de Jogos na Sala de Aula* (Tese de Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Recuperado de http://repositorio.unicamp.br/jspui/browse?type=author&value=Grando%2C+Regina+Celia&value_lang=pt_BR
- Huizinga, J. (2000) *Homo Ludens*, Editora Perspectiva, 4 ed., p. 162.
- Miranda, S. (2001). *Do fascínio do jogo à alegria do aprender nas séries iniciais*. Papirus Editora, Campinas.
- Paraná. (2008). Secretaria de Estado da Educação. *Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica e para o Ensino Médio*. Curitiba: SEED. 82 p. Recuperado de http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_mat.pdf
- Orlick, T. (1989). *Vencendo a competição*. São Paulo: Círculo do Livro.
- Yin, R. K. (2016). *Pesquisa qualitativa do início ao fim*. Tradução: Daniel Bueno; revisão técnica: Dirceu da Silva. – Porto Alegre: Penso. p. 313.
- Selva, K. R., & Camargo, M. (2009). O jogo matemático como recurso para a construção do conhecimento. In ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2009, Ijuí. *Anais...* Ijuí: Unijui, 13 p.
- Silva, A. F., & Kodama, H. M. Y. (2004). Jogos no ensino da matemática. *II Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática*, UFBA. Recuperado de http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Matiko.pdf
- Strauss, A., & Corbin, J. (2008). *Pesquisa Qualitativa Técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada*. 2 ed. Porto Alegre: Artmed. 288 p.

NOTAS

TÍTULO DA OBRA:

Os 'eventos de instrução' de Gagné implicados aos jogos de Quiz na Matemática.

Ingrid Aline de Carvalho Ferrasa

Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia - UTFPR.

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Brasil.

ingridferrasa@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-4038-0469>

Giane Correia Silva

Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia - UTFPR.

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Brasil.

gianecorreia@hotmail.com

 <http://orcid.org/0000-0002-9724-8496>

Awdry Feisser Miquelin

Doutorado em Educação Científica e Tecnológica

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento Acadêmico de Ensino da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa, Ponta Grossa, Brasil.

awdry@utfpr.edu.br

 <https://orcid.org/0000-0002-7459-3780>

Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro

Doutorado em Educação Científica e Tecnológica

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento Acadêmico de Ensino da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa, Ponta Grossa, Brasil.

nilceia@utfpr.edu.br

 <https://orcid.org/0000-0003-3313-1472>

Guataçara dos Santos Junior

Doutorado em Ciências Geodésicas

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento Acadêmico de Ensino da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa, Ponta Grossa, Brasil.

guata@utfpr.edu.br

 <https://orcid.org/0000-0002-6234-7961>

Endereço de correspondência do principal autor

Rua: Joaquim de Paula Xavier, 1315. Bairro: Jardim América. CEP: 84050-000. Ponta Grossa – Paraná - Brasil

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: I. A. C. Ferrasa, G. C. Silva, A. F. Miquelin, N. A. M. Pinheiro, G. Santos Junior

Coleta de dados: I. A. C. Ferrasa, G. C. Silva

Análise de dados: I. A. C. Ferrasa, G. C. Silva, A. F. Miquelin, N. A. M. Pinheiro, G. Santos Junior

Discussão dos resultados: I. A. C. Ferrasa, G. C. Silva, A. F. Miquelin, N. A. M. Pinheiro, G. Santos Junior

Revisão e aprovação: I. A. C. Ferrasa, G. C. Silva, A. F. Miquelin, N. A. M. Pinheiro, G. Santos Junior

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

O conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo não está disponível publicamente.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

LICENÇA DE USO – uso exclusivo da revista

Os autores cedem à **Revemat** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution \(CC BY\) 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.



PUBLISHER – uso exclusivo da revista

Universidade Federal de Santa Catarina. Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática (GPEEM).
Publicação no Portal de Periódicos UFSC. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores,
não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EDITOR – uso exclusivo da revista

MériclesThadeu Moretti e Rosilene Beatriz Machado.

HISTÓRICO – uso exclusivo da revista

Recebido em: 21-10-2020 – Aprovado em: 06-03-2021

