

# VIII

## COMO O AMBIENTE COMPETITIVO INFLUENCIA O DESENVOLVIMENTO DO CONHECIMENTO DE FRAÇÕES\*

Jonis Jecks Nervis

### Introdução

A educação no Brasil é um direito de todos e dever do estado. Tem sua garantia estabelecida na Constituição Federal de 1998 e deve ser ofertada com qualidade em estabelecimentos de ensino que apresentem boas condições de funcionamento, com pessoal qualificado e estrutura pedagógica que permita o aprendizado dos discentes envolvidos no processo.

Políticas Públicas e pesquisas que tenham como objetivo proporcionar a melhoria na qualidade do ensino público ofertado são essenciais para transformar a realidade educacional brasileira. Discutir a qualidade na educação significa debater variáveis que interferem no processo de aprendizagem como concentração de renda, desigualdade social e o direito a educação. Essa discussão não pode deixar de lado as questões envolvendo os sistemas e unidades escolares, as condições de trabalho, processos de gestão escolar, currículo, formação dos professores e os elementos ambientais de ensino dentro da sala de aula que norteiam a construção do conhecimento dos discentes.

Ou seja, oferecer ensino com qualidade é um desafio que depende da dinâmica pedagógica, dos fatores econômicos, sociais, culturais e políticos de uma dada sociedade. Dourado, Oliveira e Santos (2007) afirmam que a qualidade da educação é um fenômeno complexo, abrangente, que envolve múltiplas dimensões, não podendo ser apreendido apenas por um reconhecimento

---

\*DOI – 10.29388/978-65-86678-78-9-0-f.153-170

da variedade e das quantidades mínimas de insumos indispensáveis ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem; nem, muito menos, pode ser apreendido sem tais insumos. Em outros termos, a qualidade da educação envolve dimensões extra e intraescolares e, nessa ótica, devem se considerar os diferentes atores, a dinâmica pedagógica, ou seja, os processos de ensino-aprendizagem, os currículos, as expectativas de aprendizagem, bem como os diferentes fatores extraescolares que interferem direta ou indiretamente nos resultados educativos.

Portanto, é inegável que a melhoria na qualidade do ensino está relacionada ao conhecimento que o discente adquire em sua jornada na escola. Conhecimento que segundo Driscoll (1994) é o resultado das experiências individuais com o mundo, sendo construído pelos aprendizes, quando estes resolvem problemas, por meio da interação do indivíduo com o meio social e físico, dependendo tanto das condições do meio quanto das condições do indivíduo (DRISCOLL, 1994).

Ainda nessa linha de raciocínio pode-se citar Piaget, que afirma: o conhecimento é dinâmico e depende da interação entre o sujeito e o meio ao qual ele está inserido (PIAGET, 2011). O sujeito busca equilíbrio entre as necessidades internas com as novas situações a fim de garantir sua adaptação. Isso implica que para entender-se o processo de aprendizagem é indispensável observar as relações que o sujeito estabelece com o meio e como o meio influencia nesse processo (PIAGET, 1986). O presente trabalho procura estudar e analisar se um ambiente competitivo melhora a qualidade da construção do conhecimento dos discentes do sexto ano do Ensino Fundamental para o conteúdo de frações.

## **Competição**

Competição humana é um evento onde duas ou mais pessoas lutam por um objetivo que não pode ser compartilhado, geralmente resultando em um vencedor e um perdedor. Indivíduos e/ou grupos estão, então, em uma posição onde eles devem disputar a realização de um resultado. Por exemplo, na

maioria das competições esportivas em equipe, equipes se envolvem com o propósito de ganhar jogos para tirar o primeiro lugar em um torneio (FREIRE; SCAGLIA, 2003).

É controverso se a concorrência na educação é positiva ou não. Assim, por exemplo, Verhoeff é um forte defensor de seus benefícios, alegando que uma competição bem organizada desafia seus participantes a dar o seu melhor, e, portanto, aumenta a motivação e aprendizagem dos alunos (VERHOEFF, 1997). Lawrence concorda com essa ideia dizendo que a concorrência estimula a aprendizagem ativa e aumenta a motivação (LAWRENCE, 2004). Fulu também reconhece várias chances em competições, como ganho de reconhecimento e maior motivação e autoestima (FULU, 2007). Além disso, Fasli e Michalakopoulos mostram que um elemento competitivo funciona como um incentivo para que todos os alunos coloquem mais esforço e os alunos ainda mais fracos persistem com a participação na atividade (FASLI; MICHALAKOPOULOS, 2005). Nesta linha, Siddiqui, Khan e Katar apresentam um estudo que demonstra que há um alto senso de competição entre os estudantes (SIDDIQUI; KHAN; KATAR, 2007).

Lam e colaboradores no entanto, afirmam que os danos da concorrência no processo de aprendizagem ocorrem ao forçar os alunos a se concentrarem em objetivos, em vez de no próprio processo (LAM et al., 2001). Vockell também argumenta que o estresse a que um estudante envolvido em uma competição é exposto tem um efeito negativo, que é maior do que os benefícios extraídos a partir dele (VOCKELL, 2004).

Apesar de existir a discussão sobre a competição em sala de aula ser saudável ou não, o que é claro é que há recursos que uma atividade competitiva deve ter, a fim de torná-la mais benéfica, ou, pelo menos, não prejudicial (SHINDLER, 2007; THOUSAND et al., 1994; YU et al., 2002).

Alguns desses recursos, que estão relacionados com a definição de uma concorrência saudável são abordados em Schindler (2007). Em primeiro lugar, prêmios para os vencedores devem ser simbólicos ou de muito pouca importância, a fim de garantir que os esforços dos alunos são específicos e não impulsionados pelo prêmio obtido (CANTADOR e CONDE, 2010; SHINDLER, 2007). Em segundo lugar, a competição deve ser curta. Uma competição longa

aumenta o seu senso de destaque, e diminui o seu sentido de intensidade e diversão, ambos os efeitos indesejáveis. Por outro lado, a competição tem que ser longa o suficiente para evitar a desmotivação do estudante por causa de maus resultados iniciais, e para garantir que todos os participantes tenham uma boa chance de ganhar até o final da atividade (CANTADOR e CONDE, 2010; SHINDLER, 2007). Finalmente, o objetivo da competição deve ser claramente definido para o processo em vez de nos resultados, deixando claro que, finalmente, ganhar ou perder tem baixa importância em comparação com a aprendizagem e as melhorias que acontecem enquanto competem (CANTADOR e CONDE, 2010; SHINDLER, 2007).

### **Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID)**

O PIBID tem como uma de suas propostas a contribuição para a formação do professor com o estímulo à docência aos licenciandos das diferentes áreas do conhecimento. Cada instituição formadora de professores participante do PIBID desenvolve ações visando atender a essa proposta geral do Programa (CAPES, 2009).

Ele é um programa que propõe estreitar a relação da formação inicial nas universidades – nos cursos de licenciatura – com a prática profissional dos professores nas escolas, incorporando elementos nos licenciandos que contribuirão para a formação de sua identidade profissional docente. Segundo Marcelo (2009, p. 109), “a identidade profissional docente se constitui como uma interação entre a pessoa e suas experiências individuais e profissionais. A identidade se constrói e se transmite”.

Essa interação na escola ocorre com a convivência dos graduandos com o cotidiano do exercício da função docente, em condições estimulantes, criativas e diversificadas. Com isso o programa pretende estimular a permanência dos bolsistas na docência, contribuindo, assim, para ajustar essas ofertas às demandas das nossas redes públicas, minimizando as carências de professores da educação básica.

Dentre os objetivos do PIBID está a elevação da qualidade das ações acadêmicas voltadas à formação inicial de professores nos cursos de licenciatura das instituições de educação superior, assim como a inserção dos licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, promovendo a integração entre educação superior e educação básica (CAPES, 2009).

O programa visa proporcionar aos futuros professores participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar e que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem, levando em consideração o IDEB e o desempenho da escola em avaliações nacionais, como Provinha Brasil, Prova Brasil, SAEB, ENEM, entre outras.

Além dos aspectos acima elencados sobre o programa destaca-se que o exercício da docência insere-se na prática social e tem papel fundamental na formação humana. Constrói-se a partir da autonomia e conhecimento especializado, manifestado em competência e capacidade para desempenhar o trabalho com compromisso, responsabilidade, profissionalismo (CAPES, 2009). Perrenoud (1997) assevera que a profissionalização amplia quando ela cede espaço a estratégias orientadas por objetivos e por uma ética. Afinal, saber onde está, onde se quer chegar e qual caminho tomar a favor da aprendizagem é compromisso da parceria professor-estudante.

## **Sexto ano do ensino fundamental**

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) o ensino fundamental compõe, juntamente com a educação infantil e o ensino médio, o que a Lei Federal nº 9.394, de 1996 — nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional —, nomeia como educação básica e que tem por finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.

A LDB indica que o objetivo da formação básica é desenvolver a capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da

escrita e do cálculo. Compreender o ambiente natural e social, o sistema político, a tecnologia, as artes e os valores em que se fundamenta a sociedade. Desenvolver a capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimento, habilidades e a formação de atitudes e valores. Finalmente promover o fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social (BRASIL, 1996).

Para a área de Matemática os PCNs (BRASIL, 1997) constituem um referencial para a construção de uma prática que favoreça o acesso ao conhecimento matemático que possibilite de fato a inserção dos alunos como cidadãos, no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura. Os parâmetros destacam que a Matemática está presente na vida de todas as pessoas, em situações em que é preciso, por exemplo, quantificar, calcular, localizar um objeto no espaço, ler gráficos e mapas, fazer previsões. Mostram que é fundamental superar a aprendizagem centrada em procedimentos mecânicos, indicando a resolução de problemas como ponto de partida da atividade matemática a ser desenvolvida em sala de aula. A Matemática também faz parte da vida das pessoas como criação humana, ao mostrar que ela tem sido desenvolvida para dar respostas às necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e aqui leva-se em conta a importância de se incorporar ao seu ensino os recursos das Tecnologias da Comunicação (BRASIL, 1997).

De acordo com o novo Programa de Matemática do Ensino Básico, o estudo das frações deve iniciar-se logo no 1º Ciclo como uma relação partetodo, representando partes numéricas, números menores que a unidade ou que foi dividida em partes iguais. Essa precocidade na apresentação das frações possibilita ao aluno um contato mais prolongado com estes números, ao longo da sua escolaridade (BRASIL, 1997).

Procura-se desde cedo promover o desenvolvimento do sentido do número, incluindo nele também as frações. Torna-se então relevante proporcionar ao aluno a oportunidade e tempo para construir um bom conceito de fração, na medida em que as frações são essenciais para o posterior desenvolvimento de outros conceitos matemáticos. Mais ainda, Kieren (1976) argumenta que as frações constituem um fundamento para as relações algébricas posteri-

ores e que a sua compreensão é essencial para o desenvolvimento de ideias matemáticas.

Se a resposta não é uma quantidade inteira de objetos, então ela vai ser dada, correta ou muito aproximada, por um número fracionário. O foco principal é tornar clara para a criança a existência de situações significativas do contexto que demandam a introdução de novos números. Números têm que funcionar na vida, não só em figuras divididas, onde nem adquirem verdadeiramente esse significado (BERTONI, 2009).

Os PCNs (BRASIL, 1997) para o ensino da matemática no segundo ciclo dos anos iniciais consideram o ensino das frações como fundamental para a aprendizagem dos números racionais. Para a construção do conceito de número racional, enfatizam a sua utilização em diferentes situações do cotidiano. Neste ciclo, os alunos devem ter contato com situações-problema cujas soluções não estejam no campo dos números naturais, possibilitando a aproximação destes ao conceito de número racional. Afirmam, ainda, que a representação decimal é percebida no cotidiano com mais frequência do que a forma fracionária e justificam essa ocorrência devido ao advento das calculadoras decimais. Já o uso de frações no nosso dia a dia é percebido na linguagem oral e limita-se a termos como: metades, terços e quartos.

Na Matriz de Referência para a Prova Brasil com relação à 4ª série/5º ano, encontramos os números racionais, no Tema III - Números e Operações / Álgebra e Funções, nos seguintes descritores: D21 - Identificar diferentes representações de um mesmo número racional. D22 - Identificar a localização de números racionais representados na forma decimal na reta numérica. D23 - Resolver problema utilizando a escrita decimal de cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro. D24 - Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados. D25 - Resolver problemas com números racionais expressos na forma decimal envolvendo diferentes significados da adição ou subtração (BRASIL, 2011, p. 108).

Assim como nos PCNs, a ênfase da Prova Brasil para a 4ª série/5º ano está na forma decimal do número racional, pouco se referem à forma fracionária (Brasil, 1997).

Diante do exposto percebe-se, a partir das recomendações dos documentos oficiais, que nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o ensino das frações se resume ao seu conceito, seus diferentes significados e principalmente a relação parte-todo.

## **Metodologia**

Este trabalho teve inspiração a partir de uma questão levantada nas reuniões semanais realizadas com a equipe do subprojeto do PIBID – UENP - Matemática Jacarezinho. Antes de abordá-la será feita uma descrição da equipe e do cotidiano de funcionamento do subprojeto.

A referida equipe corresponde a dois coordenadores, quatro supervisores e vinte e um bolsistas, divididos em três escolas sendo uma na cidade de Jacarezinho - PR, uma na cidade de Santo Antônio da Platina - PR e outra na cidade de Cambará – PR.

Uma estimativa da quantidade de estudantes das escolas públicas atingidos diretamente pelo projeto é de trezentos alunos do ensino fundamental. Os coordenadores são professores e pesquisadores do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Norte do Paraná – Campus de Jacarezinho - PR. Os supervisores são professores do ensino público do estado do Paraná e lecionam um na cidade de Cambará, um na cidade de Santo Antônio da Platina e dois na cidade de Jacarezinho. Os bolsistas são alunos do curso de Licenciatura em Matemática da UENP – Campus Jacarezinho, e residem nas diversas cidades do entorno da Universidade.

A rotina de trabalhos do projeto pode ser descrita assim: os vinte e um bolsistas são divididos entre os quatro supervisores com base na proximidade do seu local de residência e no número de bolsistas sob a supervisão de cada supervisor. O período no qual os bolsistas permanecem na escola participando da aula do supervisor possibilita o contato com a realidade educacional daquela localidade, a observação do comportamento dos alunos e do professor e a realização de intervenções pelos bolsistas com o objetivo de aperfeiço-



ar a aprendizagem de determinado conteúdo pelos alunos e permitir ao bolsista o primeiro contato com a missão de ensinar.

Durante o processo em que o bolsista frequenta a sala de aula é exigido dele a confecção e implementação de uma intervenção na sala de aula. O primeiro passo para ocorrer as intervenções é a separação dos bolsistas assistidos por um supervisor em grupos menores, de dois ou três indivíduos. Esses grupos preparam atividades previamente pensadas e dialogados com o supervisor e com os coordenadores do subprojeto. O tema e o conteúdo escolhidos são embasados nos PCNs para a uma determinada série. Cada grupo produz o material necessário para que a intervenção ocorra e em datas estabelecidas ela ocorre.

Nas reuniões quinzenais os grupos expõem para todos os bolsistas participantes do subprojeto a experiência proporcionada pela intervenção bem como os resultados obtidos. Uma discussão construtiva acontece e permite que todos os integrantes interajam com os bolsistas responsáveis pela intervenção.

Durantes essas discussões tornou-se recorrente a fala dos bolsistas no que dizia respeito as dificuldades enfrentadas para a realização da intervenção quanto ao comprometimento apresentado pelos alunos e a qualidade da aprendizagem obtida. Em diversas ocasiões relatou-se que para uma melhor fluidez nas intervenções era instituído um sistema simples de recompensa. Segundo os bolsistas essa ferramenta melhorava muito o comprometimento com a atividade realizada e conseqüentemente melhorava a aprendizagem do conteúdo apresentado.

Essa recompensa consistia em promover uma forma de competição entre os estudantes. Ao fim da atividade os alunos que se saíssem melhor nos trabalhos realizada recebiam um prêmio simbólico. Foi a partir dessa questão que surgiu a ideia de verificar se a introdução de alguma forma de competição nas aulas é positivo para a aprendizagem do conteúdo trabalhado.

Com base na descrição acima formulou-se a Hipótese: promover a competição entre os alunos em sala de aula melhora o seu desempenho em um determinado conteúdo trabalhado da disciplina de matemática?

A investigação do problema teve início com uma reunião com um dos supervisores pertencentes ao projeto e os bolsistas que o acompanham em sala de aula. Nessa reunião foi exposto ao supervisor a situação, discutiu-se a forma e o conteúdo que poderiam ser usados para a investigação.

Ficou decidido que a investigação, no primeiro momento, seria realizada em dois sextos anos, contemplando o reconhecimento da fração como parte de um todo e a significação de numerador e denominador. Esse conteúdo foi escolhido pois teria que ser obrigatoriamente trabalhado durante o ano letivo em que a investigação ocorreu e por não requerer pré-requisito. A necessidade de pré-requisito poderia influenciar no resultado da pesquisa visto que o domínio ou a falta de domínio do pré-requisito pelo discente é fator determinante na aprendizagem de um novo conteúdo.

O primeiro passo consistiu em um sorteio para decidir em qual sexto ano aconteceria a competição. O segundo passo foi a aplicação de uma avaliação sobre esse conteúdo nos dois sextos anos antes mesmo do conteúdo ser trabalhado em sala de aula.

Essa avaliação consistiu em dez questões condizentes com os descritores da Prova Brasil. Cinco questões foram de múltipla escolha e cinco questões foram discursivas. O objetivo da avaliação foi de verificar o grau de conhecimento apresentado pelos alunos sobre o conteúdo a ser trabalhado. O terceiro passo foi expor ao sexto ano sorteado que a abordagem a ser utilizada nas próximas aulas seria diferente, que ao fim do período necessário para trabalhar o conteúdo escolhido seria realizada uma nova avaliação e que os seis melhores classificados no processo avaliativo que ocorreria receberiam uma premiação, sendo três meninas e três meninos. Salientou-se que todos teriam chances iguais de aprendizagem e que como seria a primeira vez que os alunos entrariam em contato com o conteúdo ninguém teria a vantagem de já o ter estudado.

No sexto ano que não foi sorteado, o mesmo conteúdo, com o mesmo número de aulas foi trabalhado da maneira tradicional adotada pela professora. Não foi feita nenhuma menção sobre o que estava acontecendo no outro sexto ano para não gerar alguma forma de expectativa.

Ao fim do período necessário para trabalhar o conteúdo escolhido foi realizada a avaliação novamente nos dois sextos anos. Os dados foram tabulados e analisados quanto a hipótese de ao gerar-se um ambiente competitivo na sala de aula ocorrer um aumento na aprendizagem do conteúdo trabalhado.

## Análise e discussão

A análise das informações obtidas com o desenvolvimento do trabalho consistiu em verificar a evolução obtida pelo conjunto de alunos pertencente as séries 6 B (sem competição) e 6 D (com competição) a partir dos acertos obtidos na avaliação inicial e final para o conteúdo de frações.

**Tabela 1.** Dados sobre a quantidade de discentes participantes em cada turma, nota média e coeficiente de variação.

Série	Nº discentes que fizeram as duas Avaliações	Nota média na 1ª. Avaliação	CV* na 1ª. Avaliação	Nota média na 2ª. Avaliação	CV* na 2ª. Avaliação
<b>6 B (sem competição)</b>	16	2,25	0,58	5,62	0,40
<b>6 D (com competição)</b>	17	2,76	0,84	5,05	0,45

\*CV = Coeficiente de Variação.

Percebe-se pela análise da Tabela 1, para a 1ª. avaliação, que a média das notas dos alunos pertencentes ao 6 D foi 22,67% maior que a média das notas dos alunos pertencentes ao 6 B. Porém, quando analisa-se a nota média na 2ª. avaliação verifica-se uma inversão no desempenho obtido pelos alunos. Os discentes pertencentes ao 6 B obtiveram em média uma nota 11,28% maior que os pertencentes ao 6 D.

Outro fator observado na Tabela 1 foi o Coeficiente de variação (CV) que pode ser interpretado como a variabilidade dos dados em relação à média. Quanto menor o CV mais homogêneo é o conjunto de dados. Tal parâmetro é adimensional, ou seja, será positivo se a média for positiva ou zero quando não houver variabilidade entre os dados. Um CV é considerado baixo (indicando um conjunto de dados razoavelmente homogêneos) quando for menor ou igual a 0,25 (25%) (MONTGOMERY; RUNGER, 2015).

O alto valor do CV obtido para o 6 D na primeira avaliação, Tabela 1, é um indicativo da pouca homogeneidade apresentada pelos discentes dessa sala. Na segunda avaliação o valor obtido para o CV foi menor. O 6 B apresentou valor inferior para o CV, isso permite verificar que a homogeneidade melhorou em ambos os sextos anos, porém no sexto ano que não houve competição foi maior.

**Tabela 2.** Relação entre as notas obtidas na primeira e segunda avaliação.

Série	Discentes que obtiveram a 2ª nota maior (em %)	Discentes que obtiveram nota igual ou superior a 5 na 1ª avaliação (em %)	Discentes que obtiveram nota igual ou superior a 5 na 2ª avaliação (em %)
<b>6 B (sem competição)</b>	93,75	0,0	68,75
<b>6 D (com competição)</b>	88,23	29,41	58,82

Outra análise feita foi sobre o percentual de discentes que obtiveram na segunda avaliação nota superior à primeira avaliação, segunda coluna Tabela 2. No sexto ano que houve competição (6 D) 88% dos discentes conseguiram obter a segunda nota maior que a primeira enquanto no sexto ano que não realizou a competição (6 B) esse percentual alcançou 93%.

Observando a segunda coluna da Tabela 2 é possível observar que 29,41 % dos discentes do 6 D (com competição) alcançaram nota igual ou su-

perior a cinco na primeira avaliação enquanto no 6 B (sem competição) esse índice é zero.

Na terceira coluna da Tabela 2 tem-se a informação sobre os discentes que alcançaram nota igual ou superior a cinco na segunda avaliação. Verifica-se que no sexto ano que não houve competição o percentual desses discentes é superior.

Para avaliar o desempenho de aprendizagem utilizou-se como instrumento de medida o Force Concept Inventory (FCI) (HAKE, 1998). O FCI foi criado por David Hestenes e colaboradores para avaliar se um aluno apresenta conceitos newtonianos. Para tal, Hestenes et al. (1992) inventaram questões simples, que não requeriam do participante conhecimento matemático para resolvê-las, nessas questões além da resposta newtoniana usual estaria também presente um distrator não-newtoniano. Os distratores foram criados a partir de pesquisas em ensino de Física que mostram quais são os conceitos espontâneos mais comuns em mecânica.

A utilização do FCI para avaliar o desempenho consiste em um pré-teste e um pós-teste (HAKE, 2017). Para calcular o ganho normalizado  $g$  que é obtido pela razão entre o ganho apurado pelo aluno e o máximo ganho possível com base em duas avaliações idênticas: uma antes da apresentação do conceito (pré) e outra após (pós) utiliza-se a fórmula:

$$g = \frac{\%pós - \%pré}{100\% - \%pré'}$$

onde % pré corresponde à nota do pré-teste e %pós a nota do pós-teste. O principal mérito do ganho normalizado é sua invariância para diferentes resultados de pré-teste, dependendo somente do método de instrução utilizado (HAKE, 2004).

O estudo aqui apresentado obteve-se como resultado para o FCI médio os valores contidos na Tabela 3

**Tabela 3.** Resultado médio para o FCI.

Série	Média do Ganho Normalizado
6 B (sem competição)	0,43
6 D (com competição)	0,30

Para ter-se uma referência é importante observar os valores típicos de *g* apresentados na literatura internacional. Para aulas tradicionais (aulas puramente expositivas) os valores de *g* variam entre 0,1 e 0,2 (HAKE, 1998). Porém segundo Hestenes et al. (1992) uma visão que permita compreender o conteúdo tratado só começa a existir com resultados de FCI superiores a 0,6. Portanto, observando a Tabela 3, verifica-se que no 6 B, turma que não ocorreu a competição, o resultado obtido é mais próximo do valor 0,6 no FCI.

## Conclusão

O Trabalho realizado e aqui exposto permitiu a observação da evolução na aprendizagem do conteúdo frações em dois sextos anos de uma escola pública paranaense.

Verificou-se a evolução obtida pelo conjunto de alunos pertencente as séries 6 B (sem competição) e 6 D (com competição) a partir dos acertos obtidos na avaliação inicial e final para o conteúdo de frações.

Na Tabela 1 estão as informações relativas as duas turmas, as notas médias e os coeficientes de variação obtidos na primeira e segunda avaliação. É possível observar que a média das notas dos alunos pertencentes ao 6 D foi 22,67% maior que a média das notas dos alunos pertencentes ao 6 B. Porém, quando analisa-se a nota média na 2ª. avaliação verifica-se uma inversão no desempenho obtido pelos alunos. Os alunos pertencentes ao 6 B obtiveram em média uma nota 11,28% maior que os alunos pertencentes ao 6 D.

A Tabela 2 apresenta o percentual de discentes que obtiveram na 88 % e oito por cento dos discentes conseguiram obter a segunda nota maior que a primeira enquanto no sexto ano que não realizou a competição (6 B) esse percentual alcançou 93 %.

Ainda na Tabela 2 tem-se o percentual de discentes que atingiu nota igual ou superior a cinco na primeira e segunda avaliação. Enquanto na primeira avaliação 29,41 % dos discentes do 6 D alcançaram nota igual ou superior a cinco os discentes do 6 B esse índice é zero. Já na segunda avaliação 68,75 % dos discentes do 6 B obtiveram nota igual ou superior a 5 e no 6 D esse percentual ficou em 58,82 %.

O desempenho de aprendizagem dos discentes é apresentado na Tabela 3. O instrumento utilizado foi o Force Concept Inventory (FCI). A utilização do FCI para avaliar o desempenho consiste em um pré-teste e um pós-teste. O ganho normalizado  $g$  que é obtido pela razão entre o ganho apurado pelo aluno e o máximo ganho possível com base em duas avaliações idênticas na forma de testes múltipla-escolha: uma antes da apresentação do conceito (pré) e outra após (pós).

A partir dos valores típicos de  $g$  apresentados na literatura internacional: aulas tradicionais (aulas puramente expositivas)  $g$  entre 0,1 e 0,2. Porém uma visão que permita compreender o conteúdo tratado só começa a existir com resultados de FCI superiores a 0,6. Observando a Tabela 3, verifica-se que no 6 D, turma que ocorreu a competição, o resultado obtido é mais próximo do valor 0,6 no FCI.

## Referências

BERTONI, Nilza Eigenheer. **Pedagogia**: Educação e Linguagem Matemática VI, Frações e Números Fracionários. – Brasília: Universidade de Brasília, 2009.

BRASIL. **Plano de Desenvolvimento da Educação**: Prova Brasil, ensino fundamental, matrizes de referência, tópicos e descritores. Brasília, DF: MEC/SEB/ INEP/MEC, 2011.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Introdução. Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996.**

CANTADOR, Iván; CONDE, José Maria. **Effects of competition in education**: A case study in an e-learning environment. Proceedings of the International Conference E-learning, IADIS 2010, Retrieved from: <http://arantxa.ii.uam.es/~cantador/doc/2010/elearning10.pdf>, 2010.

CAPES. **Portaria Normativa Nº 122 de 16 de setembro de 2009**. Dispõe sobre o PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, no âmbito da CAPES. CAPES, 2009. Disponível em: [http://www.capes.gov.br/images/stories/download/bolsas/PortariaNormativa122\\_PIBID.pdf](http://www.capes.gov.br/images/stories/download/bolsas/PortariaNormativa122_PIBID.pdf). Acesso em: 23 abr. 2017.

DOURADO, Luiz Fernandes; OLIVEIRA, João Ferreira de; SANTOS, Catarina de Almeida. A qualidade da educação: conceitos e definições. Série Documental: **Textos para Discussão**, Brasília, DF, v. 24, n. 22, p. 5-34, 2007.

DRISCOLL, Marcy. **Psychology of learning for instruction**. Needham: Allyn and Bacon, 1994.

FASLI, Maria. MICHALAKOPOULOS, Michael. Supporting Active Learning through Game-like Exercises. *In: Proceedings of the 5th IEEE International Conference of Advanced Learning Technologies (ICALT 2005)*, 2005. P. 730-734.

FREIRE, Joao Batista; SCAGLIA, Alcides Jose. **Educação como Prática Corporal**. São Paulo: Scipione, 2003.



FULU, Ismail Ahmed. **Enhancing Learning through Competitions**. School of InfoComm Technology, Ngee Ann Polytechnic, 2007.

HAKE, R. Richard. **Socratic dialogue inducing (SDI) lab**. Disponível em: <http://www.physics.indiana.edu/~sdi>. Acesso em: 04 abr. 2017.

HAKE, R. Richard. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses, **American Journal of Physics**, 1998.

HAKE, R. Richard. The Arons-Advocated Method. **American Journal of Physics**, 2004.

HESTENES, David; WELLS, Malcolm; SWACKHAMMER, Gregg. **The Physics Teacher**. v. 30, 1992. P. 141 – 145.

KIEREN, Thomas. On the Mathematical, Cognitive and Instructional Foundations of Rational Numbers. In LESH, R. (Ed.), **Number and Measurement**: Paper from a Research workshop, Columbus, OH: ERIC/SMEAC, 1976. P. 101–144.

LAM, Shui-Fong; YIM, Pui-Shan; LAW, Josephine; CHEUNG, Rebeca. The Effects of Classroom Competition on Achievement Motivation. In: **Proceedings of the 109th Annual Conference of American Psychological Association (APA 2001)**, 2001.

LAWRENCE, Ramon. Teaching Data Structures Using Competitive Games. **IEEE Transactions on Education**, v. 47, n.4, 2004. P. 459-466.

MARCELO, Carlos. A identidade docente: constantes e desafios. **Form. Doc.**, Belo Horizonte, v. 01, n. 01, ago./dez. 2009. Disponível em: <http://formacaodocente.autenticaeditora.com.br>. Acesso em: 23 fev. 2017. P. 109-131.

MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de Piaget**. Tradução: Maria Alice Magalhães D’Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. 25ª ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2011.

PIAGET, Jean. **O nascimento da inteligência da criança**. Editora Crítica: São Paulo, 1986.

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

SHINDLER, Jhon. **Transformative Classroom Management**. Pearson Allyn & Bacon Press, 2007.

SIDDIQUI, Atiq; KHAN, Mehmood; AKHTAR, Sohail. Supply Chain Simulator: A Scenario-based Educational Tool to Enhance Student Learning. **Computers & Education**, v.51, n.1, p. 252-261, 2007.

THOUSAND, Jacqueline; VILLA, Richard A.; NEVIN, Ann I. **Creativity and Collaborative Learning**. Brookes Press, 1994.

VERHOEFF, Tom. The Role of Competitions in Education. *In: Proceedings of the Future World Educating for the 21st Century Conference and Exhibition*, 1997.

VOCKELL, Eduard. **Educational Psychology: A Practical Approach**. Purdue University. 2004.

YU, Fun; CHANG, Lucke; LIU, Yhau; CHAN, Tw. Learning Preferences towards Computerised Competitive Modes. **Journal of Computer-Assisted Learning**, 18(3), 2002. P. 341-350.