



A ABORDAGEM DO CONCEITO DE NÚMEROS RACIONAIS: EXPLORANDO O SOFTWARE *JFRACTIONLAB*

Danrlei Silveira Trindade¹

Paola Aquino dos Santos²

Patrícia Pujol Goulart Carpes³

Temática do Artigo: Educação Matemática no Ensino Superior

Resumo: A presente escrita desenvolveu-se no âmbito do PIBID da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA - Campus Itaqui/RS. Explorou-se a abordagem de um software na tentativa de problematizar os significados dos Números Racionais com acadêmicos do curso de Matemática-Licenciatura e professoras de uma escola do município através de uma oficina. O trabalho objetiva apresentar os resultados concernentes da oficina Potencializando Números Racionais por meio do software *JFractionLab*. Concomitantemente, apresentar e discutir os significados dos Números Racionais, suas representações matemáticas e a abordagem de recursos tecnológicos, explorando os seus limites e potencialidades. Buscou-se fundamentação teórica nas ideias de Campos e Magina (2008), Borba e Penteadó (2001), BRASIL (1997) e Duval (2013) e adotaram-se os pressupostos metodológicos da pesquisa qualitativa, tomando como instrumentos de produção de dados questionário estruturado composto por questões de caráter analítico, explorando a articulação entre as representações numérica e figural dos conceitos de números racionais, bem como possíveis tratamentos e conversões entre os registros. As análises desenvolvidas demonstram que alguns acadêmicos/professores possuem dificuldades no tratamento numérico das situações. Ainda, observa-se que a conversão entre os registros ocorre de maneira equivocada. Por fim, entende-se que a pesquisa trouxe subsídios para o professor em formação inicial, discutindo e potencializando as questões relacionadas ao conceito e representação de Números Racionais.

Palavras Chaves: Número Racional. Software. Representações Matemáticas.

1. Introdução

O presente estudo desenvolveu-se no âmbito do PIBID⁴ da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA - Campus Itaqui/RS. Para tanto, explorou-se a abordagem de um software na tentativa de problematizar os significados dos Números Racionais com acadêmicos do curso de Matemática-Licenciatura e professoras de uma escola do município.

Foram elaboradas situações envolvendo o conceito de Números Racionais por meio de uma folha de registro realizada por bolsistas do PIBID. Inicialmente, discutiu-

¹ Bacharel em Ciência e Tecnologia. Acadêmico do curso de Matemática-Licenciatura. Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui/RS. danleihsilveira@gmail.com

² Bacharel em Ciência e Tecnologia. Acadêmica do curso de Matemática-Licenciatura. Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui/RS. paolasantosmtm@gmail.com

³ Prof. Me. Curso de Matemática-Licenciatura. Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui/RS. patriciacarpes@unipampa.edu.br

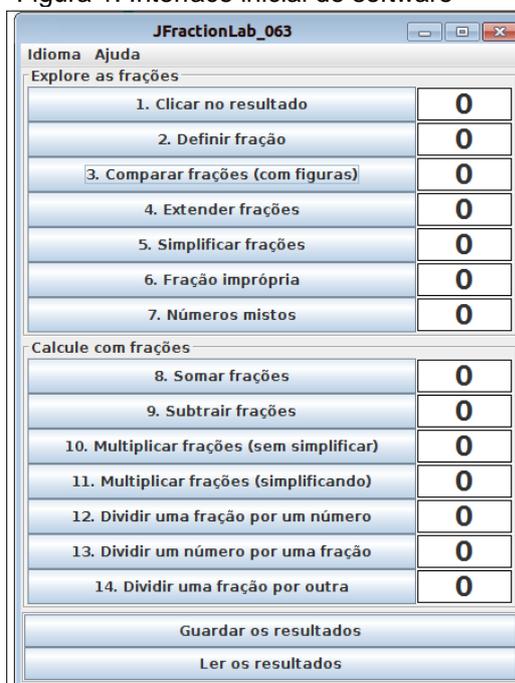
⁴ Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência.

se alguns aspectos relacionados ao software *JFractionLab*⁵, ou seja, sua interface inicial, apresentação do aplicativo, possibilidades do uso em sala de aula e manipulações de cada item da interface.

O software *JFractionLab* é um programa/aplicativo livre para o estudo do conceito de números racionais, destinado a estudantes da educação básica. O aplicativo mostra cada passo do cálculo a ser realizado o que auxilia na compreensão do referido conceito. A interface inicial evidencia quantas atividades foram realizadas. Além disso, a possibilidade de salvar as informações, servindo de apoio para o professor no desenvolvimento de processo de ensino-aprendizagem.

A figura 1 ilustra a interface inicial do software.

Figura 1: Interface inicial do software



Fonte: Excerto retirado do software

Observa-se na figura acima que o software explora as frações por meio da definição, comparação com figuras, simplificação, frações impróprias e números mistos, bem como o cálculo com frações com as quatro operações fundamentais: soma, subtração, multiplicação e divisão (por um número inteiro ou por uma fração). Por fim, pode-se verificar que o software permite guardar e ler os resultados.

⁵ Disponível em: <https://sourceforge.net/projects/jfractionlab/>. Acesso em: 10/11/2016.

Diante do exposto, o presente trabalho objetiva apresentar os resultados concernentes a oficina Potencializando Números Racionais por meio do *software JFractionLab*. Concomitantemente, apresentar e discutir os significados dos Números Racionais por meio da manipulação do *software FractionLab*, explorando os seus limites e potencialidades.

Ainda procurou-se resolver situações presentes no software por meio de uma folha de registro. Da mesma forma pretendeu-se explorar a representação figural do conceito de números racionais; verificando a presença/ausência de possíveis estratégias de resolução das situações propostas e problematizando-as.

Desta forma, alguns apontamentos acerca do conceito dos Números Racionais e o uso de tecnologias são realizadas na seção a seguir.

2. O uso de tecnologias e os Números Racionais: Alguns apontamentos acerca do processo de Ensino – Aprendizagem

Atualmente, aspectos relacionados ao uso de tecnologias no ambiente escolar vem sendo discutido e problematizado por pesquisadores da Educação e Educação Matemática. Os pesquisadores Borba e Penteado (2001) ressaltam alguns discursos sobre as limitações e riscos que a utilização da informática pode modificar na aprendizagem de estudantes da Educação Básica. Um exemplo exposto pelos autores é de que os estudantes iriam “apertar a tecla” somente por ordem de uma máquina. Ainda, explicitam que a realização de tal atividade contribuiria para torná-los “meros repetidores de tarefas”.

Em outras palavras, há um entendimento de que se o computador realiza diversas atividades automaticamente, não há necessidade de que o estudante pense sobre determinada questão utilizando de tecnologias.

Outra discussão bastante pertinente apontada por Borba e Penteado (2001) é a de que as tecnologias substituiriam a figura humana. Por outro lado, há argumentos positivos com relação ao uso do computador em sala de aula.

Borba e Penteado (2001) sublinham alguns receios relacionados a aversão de pesquisadores/educadores/professores com respeito ao uso das tecnologias em sala de aula. Nesse sentido, os pesquisadores destacam alguns questionamentos daqueles que não concordam com a sua utilização:

“Se meu aluno utilizar a calculadora, como ele aprenderá a fazer conta?” “Se o estudante do Ensino Médio aperta uma tecla do computador e o gráfico da função já aparece, como ele conseguirá. ‘de fato’ aprender a traçá-lo?”. Manifestações dessa natureza sempre estiveram presentes nos discursos de muitos educadores desde quando os computadores começaram a ocupar espaço no mundo do trabalho e no mundo do lazer no final dos anos 80 e início dos anos 90. (BORBA; PENTEADO, 2001, p.2).

Da mesma forma, os autores questionam sobre o uso do lápis e papel, ou seja, se um estudante utilizar de maneira exacerbada lápis e papel, não tornaria dependente destas tecnologias? Ainda, explicitam que as pessoas, quando questionadas quanto a isso, surpreendem-se ao desconsiderar lápis e papel como sendo tecnologias.

Borba e Penteado (2001) entendem que a discussão da Informática na Educação/Educação Matemática deve ser concebida, sendo um direito de todos, para que estudantes (tanto de escolas públicas como particulares) tenham acesso às tecnologias e usufruam de maneira adequada, na compreensão de diferentes conceitos matemáticos.

Diante disso, uma das possibilidades do uso do computador está relacionado com o conceito de Números Racionais. Vários *softwares* computacionais auxiliam o docente no desenvolvimento de suas aulas. Entende-se aqui, que, para a utilização de qualquer *software*, é necessário que o docente tenha certo domínio do computador e dos conceitos matemáticos.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (BRASIL, 1997) o conceito de Números Racionais pertence ao campo da matemática Números e Operações. Ainda, este documento explicita que “*A abordagem dos números racionais no segundo ciclo tem como objetivo principal levar os alunos a perceberem que os números naturais, já conhecidos, são insuficientes para resolver determinados problemas*”. (BRASIL, 1997, p. 67).

Em outras palavras, ao explorar situações em que se usa somente os Números Naturais, os estudantes não conseguem expor a medida de uma grandeza ou o resultado de uma divisão. Desta forma, a abordagem dos Números Racionais torna-se pertinente ao processo de ensino - aprendizagem. (BRASIL, 1997).

No que tange a definição de Números Racionais, BRASIL (1997, p. 67) salienta que:

A construção da idéia de número racional é relacionada à divisão entre dois números inteiros, excluindo-se o caso em que o divisor é zero. Ou seja, desde que um número represente o quociente entre dois inteiros quaisquer (o segundo não nulo), ele é um número racional. Como neste ciclo trabalha-se apenas com os naturais e ainda não com os inteiros negativos, os números racionais a serem tratados são quocientes de números naturais.

Porém, a definição deste conceito está além da divisão de dois números inteiros. As pesquisadoras Campos e Magina (2008) mostram que a abordagem deste conceito deve ser trabalhada por meio dos significados das frações. Cabe sublinhar que estas ideias são mencionadas por Campos e Magina (2008) mas propostas por Kieren e Nunes. Destaca-se aqui, que diversos pesquisadores nacionais e internacionais abordam os significados utilizando de outras nomenclaturas, entendidas como similares a utilizada nesta pesquisa. Ainda, alguns teóricos sustentam suas ideias por meio de mais de cinco significados/ interpretações/ subconstrutos.

Com relação ao significado parte - todo, conceito que geralmente é bastante problematizado na Educação Básica resume-se em dividir uma área em partes iguais. Como apontam Campos e Magina (2004 apud CAMPOS e MAGINA 2008): “a nomear a fração como o número de partes pintadas sobre o número total de partes e a analisar a equivalência e a ordem da fração por meio da percepção”. (p.28).

O significado quociente deve ser trabalhado ao passo que os estudantes se apropriem do invariante de ordenação dos números racionais por meio do processo lógico, ou seja, quanto maior a divisão de um bolo, por exemplo, menor será o pedaço de bolo. (CAMPOS; MAGINA, 2008). A relação inversa entre o divisor e quociente auxiliaria no entendimento de que quanto maior for o denominador, menor será a parte recebida.

Neste instante a abordagem do significado razão faz-se necessária para a compreensão do invariante equivalência de frações.

Por exemplo, “dada uma mesma razão entre crianças e bolos, a fração correspondente será equivalente, mesmo que o número de bolos e crianças possam diferirem nos exemplos”. (CAMPOS e MAGINA 2008, p. 28).

Para o trabalho com o conceito medida, é pertinente que seja potencializado no momento em que a razão for abordada em situações em que as frações são representantes de quantidades demasiadas (medida).

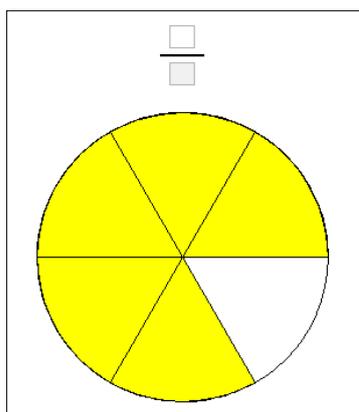
Estes autores sublinham que:

se duas misturas de tinta foram feitas com a mesma razão de tinta azul para tinta branca, a cor será a mesma e as frações serão equivalentes, mesmo que a quantidade total de tinta seja diferente. (CAMPOS; MAGINA, 2004 apud CAMPOS; MAGINA, 2008, p. 28).

Por fim, o significado operador pode ser utilizado no momento em que tomamos uma fração como um número escalar apostro em uma determinada quantia. (NUNES, 2003 apud CAMPOS; MAGINA, 2008). É o que esses autores denominam de operador multiplicativo.

No que concerne o estudo das representações matemáticas, Duval (2013) elaborou a teoria denominada Registros de Representação Semiótica, na qual enfatiza a importância das representações semióticas (língua natural, representação algébrica, representação numérica e representação figural ou gráfica) e suas transformações cognitivas na aprendizagem de Matemática, visto que o objeto matemático só é acessível por meio de representações. Este pesquisador utilizou o termo “registro” para diferenciar dos outros sistemas semióticos trabalhados fora da matemática. As transformações cognitivas que ocorrem na atividade matemática foram denominadas por tratamento e conversão. O tratamento é uma transformação dentro do mesmo registro. Já a conversão é uma transformação entre registros, por exemplo, ao analisar a figura 2 (registro figural) é solicitado que seja determinada a fração que define esta figura (registro numérico), ou seja, há uma transformação entre dois registros.

Figura 2: Articulação entre a representação figural e numérica



Fonte: Excerto retirado do software

O trabalho com a transformação cognitiva conversão é importante, pois os registros são parciais entre si, ou seja, cada registro apresenta seus aspectos e peculiaridades. Para Duval (2013) não é possível conduzir e compreender a atividade

matemática sem o uso das representações semióticas e suas respectivas conversões e tratamentos. Este teórico afirma que há certo enclausuramento de registros de representação, porque, geralmente, propõem-se atividades que requerem apenas a mobilização de uma representação.

A seguir, os procedimentos metodológicos são propostos para esta pesquisa.

3. Procedimentos Metodológicos

O presente estudo com Números racionais foi desenvolvido através de uma aplicação de situações retiradas e adaptadas do *software* explorando o referido conceito. Para tanto estas situações foram elaboradas por dois bolsistas acadêmicos ID⁶ do PIBID subprojeto Matemática a fim de desenvolverem uma oficina destinada a acadêmicos do curso de Matemática. Ainda, optou-se por realizar uma pesquisa qualitativa, pois há uma relação direta com os objetivos do estudo. De acordo com Borba (2004) a pesquisa qualitativa ganha destaque nas pesquisas em Educação Matemática e este tipo de pesquisa vem sendo bastante utilizado por diversos pesquisadores de inúmeras áreas. Desta forma, a pesquisa qualitativa:

[...] prioriza procedimentos descritivos à medida que sua visão de conhecimento explicitamente admite a interferência subjetiva, o conhecimento como compreensão que é sempre contingente, negociada e não é verdade rígida. O que é considerado "verdadeiro", dentro desta concepção, é sempre dinâmico e passível de ser mudado. Isso não quer dizer que se deva ignorar qualquer dado do tipo quantitativo ou mesmo qualquer pesquisa que seja feita baseada em outra noção de conhecimento. (BORBA, 2004, p.2)

Assim, este tipo de pesquisa, busca analisar as características do trabalho, priorizando à compreensão e discussão dos dados de uma pesquisa, focando em aspectos que não se resumem a dados quantitativos. Todavia, esta análise pode se tornar subjetiva, pois a realização de inferências acontece quando se realiza um processo analítico em uma pesquisa. Porém, salienta-se que o pesquisador não é neutro nesse processo, havendo necessidade de posicionamento acerca dos resultados e discussão em consonância com os aportes teóricos utilizados. Sendo assim, o pesquisador, realiza um processo de problematização e discussão dos resultados e não somente os apresenta.

⁶ Iniciação à Docência.

A pesquisa abrangeu 26 participantes, dentre estes, 24 acadêmicos do curso de Matemática-Licenciatura da UNIPAMPA - Campus Itaqui e duas professoras de uma escola estadual do município de Itaqui, que são, atualmente, supervisoras do PIBID, no qual acompanham e participam do desenvolvimento das atividades propostas pelos bolsistas.

A atividade ocorreu em três momentos: o primeiro momento constitui-se uma breve apresentação dos significados do conceito de Números Racionais realizado por duas bolsistas. O intuito desta apresentação foi de situar os participantes com relação a proposta da oficina, bem como fazer com que os acadêmicos pudessem repensar suas posturas enquanto professores de matemática em formação inicial. No segundo momento, os acadêmicos foram direcionados para o laboratório de informática da universidade onde foi realizada a oficina. Neste momento os bolsistas apresentaram o *software JFractionLab* salientando seus limites e potencialidades. Após isso foram entregues as folhas de registro contendo sete situações, explorando a representação figural e alguns significados dos Números Racionais. Posteriormente, os acadêmicos realizaram as situações em um período compreendido de 30 a 40 minutos.

O terceiro momento destinou-se a execução de uma outra oficina também proposta por bolsistas que abordou o mesmo conceito, porém com a utilização de materiais manipuláveis.

A seguir, de forma a contemplar a abordagem qualitativa da pesquisa, é realizado a análise das folhas de registro com respostas aos questionamento.

4. Análise das respostas dos participantes: Um estudo analítico - reflexivo

Como explícito na metodologia de trabalho a oficina foi elaborada para acadêmicos do curso de Matemática-Licenciatura com intuito de explorar as representações dos Números Racionais por meio do *software JFractionLab*. A oficina desenvolveu-se inicialmente com a apresentação do *software* por meio de slides no qual foi destacado seus limites e suas potencialidades. Fora solicitado aos participantes que realizassem as atividades propostas no *software*. Posteriormente foi entregue as folhas de registro contendo sete situações com atividades relacionadas a representação figural e alguns significados dos Números Racionais, como por exemplo o significado parte-todo.

O quadro 1 apresenta as respostas referentes a folha de registro.

Quadro 1: Relação das respostas da folha de registro.

Atividade		Acertos	Erros	Em branco
1	A	26	-	-
	B	26	-	-
2	A	26	-	-
	B	24	2	-
3	A	22	3	1
	B	23	2	1
4	A	25	-	1
5	A	18	6	2
	B	20	4	2
6	A	24	2	-
	B	24	2	-
7	A	18	7	1
	B	9	15	-

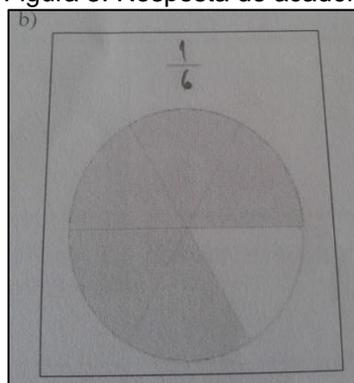
Fonte: Elaboração própria.

Os dados apresentados no quadro 1 elucidam a quantidade de erros e acertos dos participantes. Notou-se que a maioria dos acadêmicos/professores responderam corretamente as questões. Porém, destacam-se as questões 5 e 7, no qual obtiveram alguns erros. Por conseguinte, serão destacadas algumas respostas, a fim de discuti-las e problematiza-las.

A figura 3 mostra a resposta do acadêmico João⁷ com relação a um questionamento realizado por meio de uma figura. Observa-se que o acadêmico respondeu equivocadamente, ao passo que fora solicitado que se encontrasse a fração correspondente, observando a parte hachurada. Desta forma, ao invés de completar $\frac{5}{6}$, respondeu $\frac{1}{6}$. Esta questão correspondia a letra “b”, sendo que na letra “a” o acadêmico seguiu o raciocínio correto. Ainda como explicitam Campos e Magina (2008), o significado parte – todo é explorado nesta questão, à medida que deve-se contar partes de um todo (inteiro). Concomitantemente, há a transformação do registro figural para o numérico, como aborda Duval (2013).

⁷ Destaca-se que os nomes utilizados para os participantes da pesquisa são fictícios.

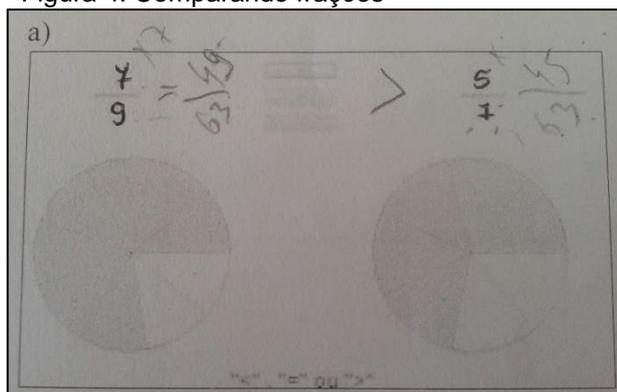
Figura 3: Resposta do acadêmico João



Fonte: Excerto retirado da folha de registro

A figura 4 corresponde a comparação de frações, a fim de verificar se uma fração é maior, menor ou igual a outra.

Figura 4: Comparando frações



Fonte: Excerto retirado da folha de registro

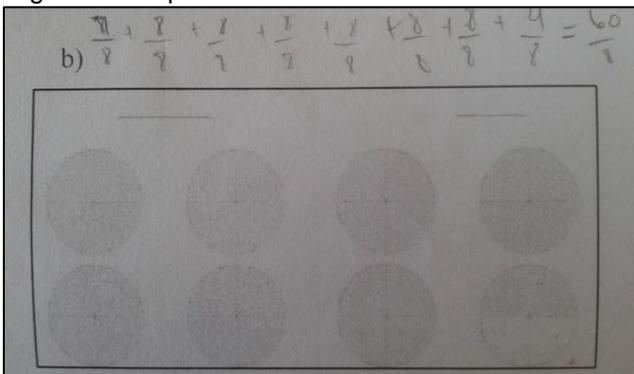
Constatou-se que o acadêmico Rodrigo utilizou do processo de denominador comum, encontrando assim, a fração maior. Além disso, poderia observar a figura e verificar qual poderia conter a maior parte. Neste caso, o acadêmico utilizou apenas o tratamento numérico para resolver a questão.

Como explicitam as autoras Campos e Magina (2008), o significado operador aparece nesta questão, no momento em que o participante utiliza de um operador multiplicativo para buscar a fração maior. Da mesma forma, a conversão do registro figural para o numérico foi realizada, corroborando com os pressupostos teóricos de Duval (2013) ao tratar das representações matemáticas.

A figura 5 mostra a resposta da acadêmica Mônica com relação as frações impróprias. Os participantes deveriam contar quantas partes inteiras havia e quantas partes fracionárias. Sendo assim, notariam que haveria mais partes inteiras do que

particionadas e, desta forma, encontrariam uma fração imprópria, existindo distintas formas de calcular frações impróprias.

Figura 5: Resposta da acadêmica Mônica



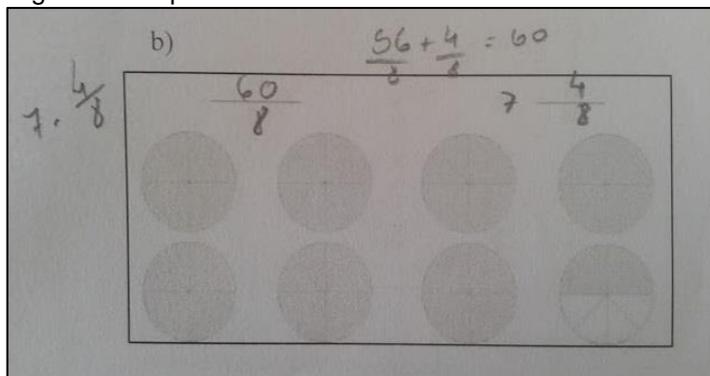
Fonte: Excerto retirado da folha de registro

A resposta da acadêmica mostra-se bastante pertinente, pois ela não usa de procedimentos e técnicas para resolver uma soma de frações. Utilizando de frações que representam um inteiro, consegue somar os partes inteiras com a parte fracionária correspondente. Porém, não deixa explicito quantos inteiros há na questão e que parte corresponde a fração. Ainda, não se pode constatar se a acadêmica entende o que é uma fração imprópria.

Assim, nesta questão observa-se a transformação do registro figural para o numérico, além disso, possíveis tratamentos.

A figura 6 mostra outra resposta do acadêmico Danilo, que utilizou de um processo matemático simplificado.

Figura 6: Resposta do acadêmico Danilo



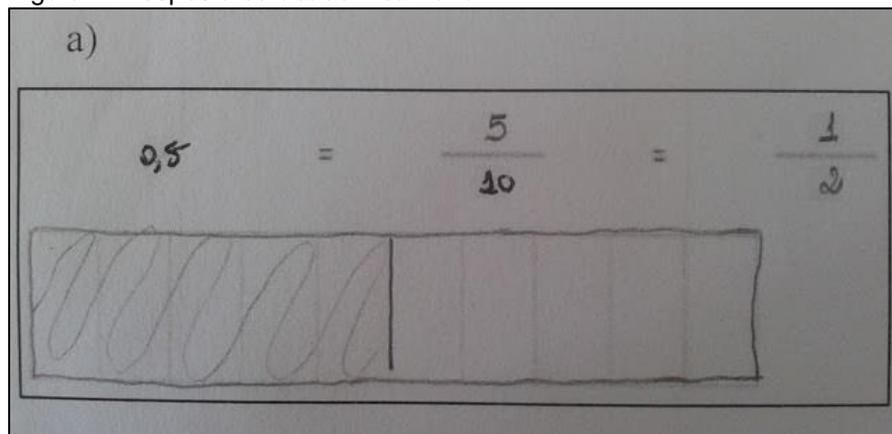
Fonte: Excerto retirado da folha de registro

Observa-se que o acadêmico verificou que haviam 7 partes inteiras e uma parte fracionária. Desta forma, utilizou o procedimento de multiplicar a parte inteira pelo

denominador da parte fracionária e o resultado somar com o numerador da fração correspondente, obtendo assim, a fração imprópria. Ainda, notou-se que o acadêmico visualizou que o número 7 é o resultado da divisão de 56 por 8.

A figura 7 representa a transformação da representação figural para a numérica. Ainda, a conversão entre o registro decimal para o fracionário ocorre.

Figura 7: Resposta da acadêmica Karla

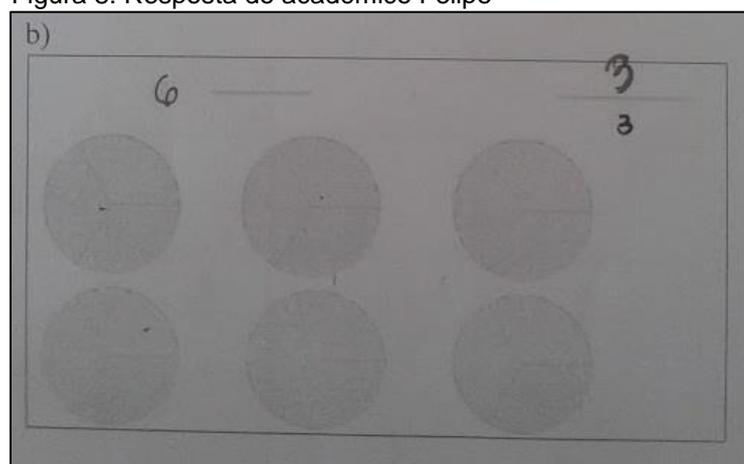


Fonte: Excerto retirado da folha de registro

A resposta da participante Karla mostra-se correta, pois entende que $\frac{5}{10}$ é equivalente a fração $\frac{1}{2}$, utilizando o processo de simplificação. Ainda, ao hachurar a figura, dividiu a figura em duas partes e pintou uma, conforme a resposta final. Duval (2013) afirma que a conversão entre os registros é essencial para atividade em matemática, o que se observa nesta atividade. O significado razão foi mobilizado nesta questão, à medida que Campos e Magina (2008) afirmam que dada uma razão entre duas variáveis, a fração correspondente será equivalente, mesmo que hajam frações distintas.

A figura 8 mostra uma das respostas equivocadas do participante Felipe. Assim como este participante, mais da metade dos envolvidos responderam de maneira incorreta, como observa-se na figura abaixo:

Figura 8: Resposta do acadêmico Felipe

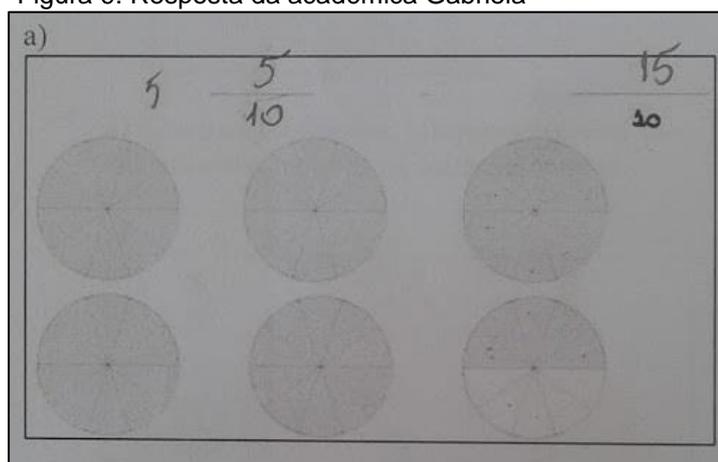


Fonte: Excerto retirado da folha de registro

O acadêmico deveria contar as partes inteiras e/ou fracionárias e escrevê-las como uma parte inteira e outra fracionária. Neste caso, o estudante verificou que haviam 6 partes inteiras, porém, não conseguiu associar o denominador 3 com o número 6, ou seja, que este número pode ser escrito como a divisão de 18 por 3. O conceito parte – todo e quociente poderiam ser mobilizados nesta questão.

A acadêmica Gabriela também compreendeu de maneira equivocada a atividade, o que pode-se inferir que o conceito de Números Racionais é pouco compreendido de maneira global pelos participantes. A figura 9 elucida este processo:

Figura 9: Resposta da acadêmica Gabriela



Fonte: Excerto retirado da folha de registro

A acadêmica respondeu correto no momento em que escreveu que haviam cinco partes inteiras e uma fração que corresponde a $\frac{5}{10}$. Porém, ao escrever a fração

imprópria, não conseguiu obter a resposta correta, devido a confusões no tratamento numérico.

Cabe destacar que na maioria das situações o significado mais potencializado foi o parte – todo, pois além dos significados, a exploração do *software* foi potencializada com afinco. Sabendo da importância de explorar os diversos significados dos Números Racionais, bem como das representações matemática e recursos tecnológicos, observa-se que os participantes não estão familiarizados com este tipo de abordagem, tornando-se resistentes na realização das atividades.

Desta forma, as considerações finais desta pesquisa são realizadas.

5. Considerações finais

O desenvolvimento deste trabalho possibilitou uma análise de como o *software* JFractionLab pode contribuir com o estudo do conceito de Números Racionais, de acordo com o encaminhamento realizado pelo professor no desenvolvimento de sua prática pedagógica.

De um modo geral, as análises realizadas possibilitaram verificar o entendimento dos participantes quanto ao significado parte – todo, sendo este significado evidenciado. Ainda, poderiam surgir outros significados, como o operador, porém não observou-se nas respostas de muitos participantes. Os demais significados, como razão, medida e quociente, foram discutidos e analisados nas atividades, todavia, não se evidenciou nas respostas de alguns dos acadêmicos, mesmo que de maneira intuitiva.

Com relação ao uso de recursos tecnológicos, observou-se que a maioria dos acadêmicos/professores conseguiram manipular o *software* com certa facilidade. Com relação as representações matemáticas, algumas confusões no tratamento numérico foram evidenciadas.

Destaca-se também que as situações retiradas do *software* são destinadas a estudantes da Educação Básica e mesmo assim, os participantes tiveram dificuldades em resolvê-las.

Aspectos relacionados ao conceito de Números Racionais como a exploração dos significados, representações matemáticas e a utilização de recursos tecnológicos foi discutida por parte dos participantes, o que mostra a preocupação com o processo de ensino-aprendizagem de diferentes conceitos matemáticos.

Cabe destacar que algumas respostas dos participantes da pesquisa não foram respondidas na folha de registro. Entende-se aqui que as atividades em branco apresentaram-se devido à falta de comprometimento dos acadêmicos no desenvolvimento das atividades.

Por fim, apesar de alguns entraves a oficina contribuiu para os bolsistas compreenderem que o processo de ensino aprendizagem é contínuo e que exige esforço cognitivo, pessoal e colaborativo. Além disso, a utilização de recursos tecnológicos deve acontecer em sala de aula e o docente precisa estar ciente dos seus limites e potencialidades.

Referências

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais**, Matemática 3º e 4º Ciclos. Brasília, 1997.

BORBA, M.C. **A Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Publicado em CD nos Anais da 27ª reunião anual da Anped, Caxambu, MG, 21-24 Nov. 2004.

BORBA, M.C. PENTEADO, M.G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

DUVAL, R. **Entrevista: Raymond Duval e a Teoria dos Registros de Representação Semiótica**. Concedida a FREITAS, de. J.L.M; REZENDE, V. Revista Paranaense de Educação Matemática, Campo Mourão, PR, v.2, n.3, jul-dez. 2013.

MAGINA, S. CAMPOS, T. **A Fração nas Perspectivas do Professor e do Aluno dos Dois Primeiros Ciclos do Ensino Fundamental**. Revista Boletim de Educação Matemática, Rio Claro - SP, Ano 21, n. 31, 2008, p. 23-40.