

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL



DISSERTAÇÃO

Tecnologias Digitais e Ensino de Matemática:
O uso de *Facebook* no processo de ensino dos números racionais

Carla Denize Ott Felcher

Pelotas, 2016

Carla Denize Ott Felcher

**Tecnologias Digitais e Ensino de Matemática:
O uso de *Facebook* no processo de ensino dos números racionais**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado Profissional da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática

Orientador: Prof. Dr. André Luis Andrejew Ferreira

Pelotas, 2016

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

F48t Felcher, Carla Denize Ott

Tecnologias digitais e ensino de matemática : o uso de facebook no processo de ensino dos números racionais / Carla Denize Ott Felcher ; André Luis Andrejew Ferreira, orientador. — Pelotas, 2016.

141 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, 2016.

1. Tecnologias digitais. 2. Rede social. 3. Números racionais. 4. Ensino. I. Ferreira, André Luis Andrejew, orient. II. Título.

CDD : 372.7

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Reitor: Prof. Dr. Mauro Del Pino

Vice-Reitora: Prof.^a Dr.^a Denise Petrucci Gigante

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: Luciano Volcan Agostini

Diretor da FaE: Prof.^a Dr. Rogério Costa Würdig

Coordenador do PPGECM: Prof. Dr. André Luis Andrejew Ferreira

Banca examinadora:

.....
Prof. Dr. André Luis Andrejew Ferreira – Orientador

.....
Prof. Dr. Antônio Maurício Medeiros Alves – PPGECEM/UFPel

.....
Prof.^a Dr.^a Denise Nascimento Silveira – PPGECEM/UFPel

.....
Prof.^a Dr.^a Márcia Rodrigues Notare Meneghetti - PPGECEM/UFRGS

Agradecimentos

A Deus, pela possibilidade de existir e sonhar.

Aos meus pais, Vilson e Silma, por terem me oportunizado o acesso à Educação de maneira formal e informal.

Ao meu marido Vitor Hugo, que sempre me acompanha em minhas aventuras.

Aos meus lindos filhos Carlita e Gabriel, que compreendendo ou não, permitiram que esse trabalho se realizasse.

Ao meu orientador, professor André Luis Andrejew Ferreira, que sempre me orientou e, ao mesmo tempo, deu-me liberdade para criar.

À minha colega e amiga, Ana, pelo companheirismo e troca de ideias.

À minha colega e amiga, Lisete, por ter me incentivado a fazer este Mestrado.

Aos alunos do sétimo ano “B” da Escola Municipal Victor Marques Porto por aceitarem participar desta pesquisa.

Meus agradecimentos.

Resumo

FELCHER, Carla Denize Ott. 2016. 141f. **Tecnologias Digitais e Ensino de Matemática: O uso de *Facebook* no processo de ensino dos números racionais.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Esta pesquisa buscou investigar o uso do *Facebook*, através de um grupo fechado, como possibilidade para potencializar o ensino dos números racionais, considerando este conteúdo um aporte para desenvolver o pensar dos alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental. Avaliando o *Facebook* como a rede social adotada pelos brasileiros, desenvolveu-se uma pesquisa-ação, em uma escola pública do município de Canguçu, em que o grupo fechado nessa rede social, denominado F@ceMAT, serviu como um Ambiente Virtual de Aprendizagem, onde foram postados vídeos, imagens, textos, jogos didáticos, objetos de aprendizagem, situações problema, pesquisas, desafios. Assim, procurou-se por meio de atividades diversificadas, priorizando a pesquisa e a investigação, levar o aluno a ler, interpretar, elaborar, calcular, reformular, proporcionando a interação entre os pares, aluno e professor, aluno e aluno e, assim desenvolver o pensar. O F@ceMAT foi considerado favorável à aprendizagem na opinião dos alunos e também comprovado através dos resultados e evidências de maior participação e aproveitamento descritos nesta dissertação.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais. Rede social. Números Racionais. Ensino.

Abstract

FELCHER, Carla Denize Ott. 2016. 141f. **The use of Facebook in the process of teaching rational numbers.** Dissertation (Master's). Post-Graduate Program in Science and Mathematics Teaching. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

The present research aims at investigating the use of *Facebook*, the social network, through a closed group, as a possibility to improve teaching, more specifically in terms of rational numbers, considering this content as a contribution to develop the thinking of the seventh grade students in Middle School. Based on the fact that *Facebook* is a very popular social network in Brazil, an action research was developed in a public school in the city of Canguçu, where the closed group on this social network served as a Virtual Learning Environment, called *F@ceMAT*, where videos, images, texts, didactic games, learning objects, problem situations, researches, and challenges were posted. Thus, a variety of activities was sought, prioritizing researches, helping the students to read, comprehend, elaborate, calculate, reformulate, in order to provide interaction between peers: student and teacher, student and student, and thus, develop the thinking. *F@ceMAT*, the so-called Facebook group was considered favorable to learning in the students' opinion, and it was also proved through the results and evidences of greater participation and achievement described in the present dissertation.

Key-words: Digital Technology, Social network. Rational Numbers. Teaching.

Lista de Siglas e abreviaturas

AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CLMD	Curso de Licenciatura em Matemática a Distância
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
GD	Geometria Dinâmica
IBICIT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciências e Tecnologia
IDEB	Índice Desenvolvimento da Educação Básica
INAF	Indicador de Analfabetismo Funcional
INEP	Instituto Nacional de Educação e Pesquisa
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LI	Laboratório de Informática
MMC	Mínimo Múltiplo Comum
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PROINFO	Programa Nacional de Tecnologia
SI	Sociedade da Informação
SRS	Site de Rede Social
TD	Tecnologia Digital
TF	Teoria Fundamentada ou Teoria Fundada
TI	Tecnologias Informática
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UCPel	Universidade Católica de Pelotas
UFPeI	Universidade Federal de Pelotas
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
ZDP	Zona de desenvolvimento proximal

Lista de Figuras

Figura 1. Gráfico Rendimento dos alunos do 7º ano B.....	16
Figura 2. O processo das TIC em educação.....	46
Figura 3. Construção com o software LOGO.....	48
Figura 4. Construções com o Cabri.....	49
Figura 5. Página inicial do Moodle da UFPel.....	50
Figura 6. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	51
Figura 7. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	51
Figura 8. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	52
Figura 9. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	52
Figura 10. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	53
Figura 11. Layout do F@ceMAT.....	53
Figura 12. Layout do Grupo de Estudos sobre TIC e Educação Matemática..	62
Figura 13. Organização da investigação	69
Figura 14. Escola M. E. F. Victor Marques Porto.....	70
Figura 15. Alunos e professora do 7º ano B.....	71
Figura 16. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	80
Figura 17. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	80
Figura 18. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	81
Figura 19. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	82
Figura 20. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	82
Figura 21. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	83
Figura 22. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	84
Figura 23. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	84
Figura 24. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	85
Figura 25. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	85
Figura 26. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	86
Figura 27. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	87
Figura 28. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	88
Figura 29. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	88
Figura 30. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	89
Figura 31. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	89
Figura 32. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	90
Figura 33. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	91
Figura 34. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	91
Figura 35. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	92
Figura 36. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	93
Figura 37. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	93
Figura 38. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	94
Figura 39. Recorte de postagens no F@ceMAT.....	94
Figura 40. Jogo enigma das frações.....	95

Figura 41. Jogo enigma das frações.....	95
Figura 42. Jogo enigma das frações.....	95
Figura 43. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	98
Figura 44. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	99
Figura 45. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	100
Figura 46. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	100
Figura 47. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	101
Figura 48. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	102
Figura 49. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	102
Figura 50. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	103
Figura 51. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	104
Figura 52. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	107
Figura 53. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	108
Figura 54. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	109
Figura 55. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	109
Figura 56. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	110
Figura 57. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	110
Figura 58. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	111
Figura 59. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	112
Figura 60. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	113
Figura 61. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	114
Figura 62. Resumo da proposta desenvolvida no F@ceMAT.....	116
Figura 63. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	118
Figura 64. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	119
Figura 65. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	120
Figura 66. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	120
Figura 67. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	120
Figura 68. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	121
Figura 69. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	122
Figura 70. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	122
Figura 71. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	123
Figura 72. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	124
Figura 73. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	125
Figura 74. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	125
Figura 75. Recortes de postagens no F@ceMAT.....	126

Sumário

Introdução.....	12
Um pouco da pesquisadora.....	12
A motivação para a escolha da turma e do tema de pesquisa.....	15
Contextualizando o problema de pesquisa.....	18
Objetivos.....	19
Objetivo geral.....	19
Objetivos específicos.....	19
Estrutura da dissertação.....	20
Capítulo 1 Aporte teórico.....	21
1.1 Ensino e aprendizagem da Matemática.....	21
1.1.1 Matemática na perspectiva curricular.....	25
1.1.2 Os números racionais como conteúdo curricular.....	29
1.1.3 Caminhos de se ensinar matemática.....	34
1.2 Tecnologias Digitais: Algumas reflexões.....	40
1.2.1 Tecnologias Digitais no Ensino da Matemática	41
1.2.2 Os professores frente às Tecnologias Digitais	54
1.3 Rede Social	57
1.3.1 Site de Rede Social: <i>Facebook</i>	60
1.3.2 O <i>Facebook</i> e sua utilização no ensino de Matemática	61
Capítulo 2 Metodologia.....	67
2.1 Metodologia e Método.....	67
2.2 Contexto de pesquisa.....	70
2.3 A proposta de trabalho	74
Capítulo 3 Análises	79
3.1 As múltiplas possibilidades do F@ceMAT.....	79
3.2 As interações via F@ceMAT.....	96
3.3 As atividades propostas no F@ceMAT e o pensar.....	105
3.4 Ainda sobre o F@ceMAT.....	117
Capítulo 4 Considerações.....	127
Referências	131
Apêndice.....	140

Introdução

Um pouco da pesquisadora

“Desde que me conheço por gente a escola ocupa lugar proeminente em minha vida” (COSTA, 2003, p. 11). Cito as palavras de Costa porque estas são, também, meus sentimentos em relação à escola, primeiramente como aluna e, mais tarde, como professora.

Meu encanto pela escola iniciou bem antes de eu começar a frequentá-la, quando acompanhava as idas e vindas do meu irmão mais velho a esse local, que despertava em mim imensa curiosidade. Curiosidade esta que me levou a frequentá-la antes mesmo de efetivar a matrícula. E na volta para casa, como a maioria das meninas da minha idade, brincava de boneca e também de “escola”, sendo que a estrela da brincadeira - a professora - era sempre eu.

Após a conclusão do Ensino Fundamental no Colégio Nossa Senhora Aparecida, ingressei no Magistério, nesta mesma escola, concluindo-o em 1994. No ano seguinte, em regime de contrato emergencial, comecei minhas atividades como educadora nos anos iniciais do ensino fundamental, em uma pequena escola multisseriada da zona rural. Nessa oportunidade, trabalhei com a 1ª e a 2ª série e, também, juntamente com outra professora, cuidava da documentação da escola, da merenda dos alunos, da limpeza, entre outros. Essa foi a minha primeira e marcante oportunidade de trocar a brincadeira de “professora” pela realidade e possibilidade de contribuir para a formação daqueles pequenos educandos.

No período de 1998/2001 cursei Licenciatura em Matemática pela Universidade Católica de Pelotas (UCPel), quando já comecei a lecionar a disciplina de Matemática

nos anos finais do Ensino Fundamental, atividade que venho desenvolvendo até os dias de hoje. No ano seguinte à conclusão da Graduação, cursei a Especialização em Educação Matemática pela mesma universidade. Neste momento, o meu encanto pela **Educação Matemática** tornou-se evidente; encantava-me discutir o ensino da Matemática e as diferentes facetas de um mesmo conteúdo, ao mesmo tempo que tornou-se necessário refletir por que esta ciência é detestada por tantos, sendo motivo de altos índices de reprovação.

Em 2005, fiz outra especialização, agora em Pedagogia gestora: Com ênfase em Administração, Supervisão e Orientação Educacional, buscando conhecer e entender um pouco mais da organização da escola, a qual vai além das quatro paredes da sala de aula, sendo que neste ano estava atuando como Diretora de uma escola da Rede Municipal.

Minha experiência como diretora escolar foi curta e, no ano seguinte, estava de volta à sala de aula, atuando na área de Matemática, em um turno e, no outro, como Orientadora Educacional. Motivada pela vontade de aprender mais e fazer diferente para que meus alunos pudessem construir conhecimentos significativos busquei, sempre estudar, repensar e qualificar a minha prática em prol de uma educação mais qualitativa.

Nesse repensar a escola, tão em voga na atualidade, percebia, cada vez mais, a necessidade de experimentar, inovar a minha prática docente em um trabalho com as Tecnologias Digitais (TD). A terminologia empregada nesta dissertação será TD, considerando o exposto por Borba, Silva e Gadaniadis (2015), os quais expressam como adequada a quarta fase de uso das tecnologias, evidenciada a partir de 2004, a qual será apresentada no decorrer das páginas.

Com esse objetivo, defendi em 2011 em nível de Mestrado uma dissertação que visava identificar e discutir o perfil dos professores da rede pública municipal de Canguçu que utilizam as tecnologias como forma de inovação educacional.

Em 2012, comecei a realizar uma Especialização em Mídias na Educação; encantada pelas disciplinas e suas ementas que trabalhavam questões práticas relacionadas às tecnologias, tais como: *software*, *blogs*, vídeos, objetos de aprendizagem e outros.

Embora já viesse inserindo o uso das tecnologias em minha prática pedagógica, de maneira lenta, através de pesquisa na Internet, *Games* e *softwares*, no ano de 2012 criei um Blog para as turmas de 7º ano, o qual foi nomeado como “O

homem que calcula...”, inspirado na obra de Malba Tahan, O homem que calculava. Esse blog serviu como repositório de materiais e foi avaliado positivamente pelos alunos.

Em 2014, criei outro *blog*, com o título “Espaço Matemático de aprendizagem”, destinado aos alunos dos sétimos anos, que buscou o repositório de materiais, portfólio, agenda, espaço para esclarecer dúvidas e discutir conceitos.

Voltando à minha prática docente não posso deixar de registrar que no final de 2011 fiz seleção para Professora Pesquisadora do Curso de Licenciatura em Matemática a Distância (CLMD) e no início do ano seguinte, 2012, comecei a desempenhar minhas tarefas neste curso. Com o andar do processo, cada um dos meus colegas foi se acomodando em sua área de preferência e eu, comecei cada vez mais a ficar responsável pela formação do professor de Matemática na área da Educação Matemática.

Desenvolver este trabalho foi gratificante e rico em aprendizagens, pois tive a oportunidade de propor, juntamente com colegas do grupo de trabalho, atividades diversificadas ao nosso professor em formação, fugindo das listas de exercícios, tão conhecidas quando o assunto é a disciplina de Matemática.

Nesse âmbito, trabalhamos com maquetes físicas e virtuais, blogs para o ensino da Geometria Analítica, cruzadinhas construídas no *Software Hotpotatoes*, com o *Geogebra*, materiais base interativos, entre outros. Dito isto, pode-se ressaltar o seguinte questionamento: poderá o professor inserir em sua prática educativa as tecnologias digitais sendo que não as conhece e durante sua formação não lhe foram apresentadas nem discutidas as diversas possibilidades de seu uso?

Tenho aprendido muito com as minhas experiências, mas percebo cada vez mais a necessidade de estar em constante aperfeiçoamento, priorizando a busca e a troca de novas informações e conhecimentos; eis o objetivo (incentivo) que me levou a estar cursando um segundo Mestrado, focando, assim, em minha formação adentro da área do ensino da Matemática, de forma a priorizar as tecnologias digitais (TD) como uma possibilidade para potencializar o ensino e a aprendizagem da Matemática.

Quando refiro o termo TD, este que é imprescindível à minha prática, conforme já citei, pontuo que é impossível motivar os nossos alunos, somente com o apoio do quadro, do giz e de uma ciência dada como pronta e acabada. É de extrema relevância a necessidade de repensar a prática pedagógica, rompendo com o sistema e propondo ao aluno a construção, a pesquisa, a participação, jogando-o para a autoria.

Enfim, ao longo dos meus vinte anos de carreira, atuando primeiramente no Ensino Fundamental, posteriormente, também, em cursos de Graduação e Especialização, tenho buscado a cada dia estudar, repensar e modificar a minha prática educativa, que é construída em eventos da área do ensino e da educação, somada às leituras realizadas e, obviamente, em minha própria prática.

Neste sentido, posso acenar com o exposto por Hall (1997), quando diz que a cultura tem papel central na constituição da subjetividade, da própria identidade, e da pessoa como um ator social. A identidade emerge do diálogo com os outros, com as nossas emoções, buscando responder aos apelos feitos por estes significados.

A motivação para a escolha da turma e do tema de pesquisa

O ano letivo de 2015 para os professores da Escola Municipal Victor Marques Porto, localizada em Canguçu/RS, começou com uma Reunião Pedagógica. Além, das informações e discussões rotineiras, a organização das turmas foi pauta deste momento. Para estranhamento geral os alunos do sétimo ano seriam divididos em duas turmas, uma com vinte e um alunos (21) e outra com nove (9) alunos, sendo que essa turma de nove (9) alunos, chamada sétimo ano B, seria formada de alunos repetentes, com distorção-idade-série e outros considerados “alunos-problema”, sem exatamente sabermos quais eram os problemas de tais alunos.

A decisão já estava tomada e o ano letivo começou “normalmente”. Desde então, sem maiores reflexões havia decidido por realizar a pesquisa-ação com o sétimo ano A. No entanto, ao final do primeiro trimestre letivo de 2015, a constatação de que 33,3% dos alunos do sétimo ano B, conforme figura 1, haviam reprovado em Matemática trouxe sérias e diversas inquietações. Os índices baixos em relação ao 7º ano B também era realidade na disciplina de Língua Portuguesa, História, Ciências, entre outras, uma vez que na disciplina de Ciências o índice de reprovação era ainda maior, atingindo 55,5%.

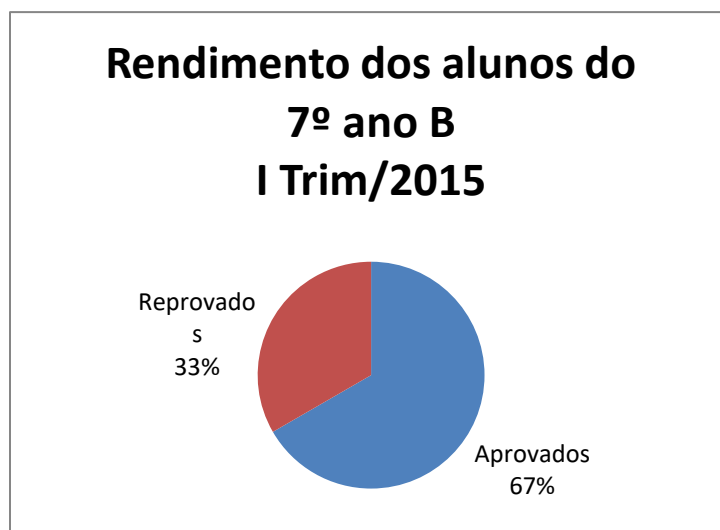


Figura 1. Rendimento dos alunos do 7º ano B
Fonte: Dados coletados pela autora

Tais índices fazem parte de um conjunto de características que definem o grupo neste período, tais como: apatia, pouca interação, dificuldade em realizar as tarefas em sala de aula e, também, em relação às atividades extraclasse, como por exemplo, cumprir os prazos, entre outros.

Comparações não são bem-vindas em Educação, devido às singularidades de cada indivíduo e grupo, porém, é inevitável não comparar com a outra turma de sétimo ano, no sentido positivo, como mola propulsora para melhor entender e buscar reverter a situação, já que o sétimo ano A, turma que primeiramente desenvolveria a pesquisa-ação, obteve 85,8% de aprovação na disciplina de Matemática. Diante dos fatos mencionados cabe refletir por que dados tão distintos? E como reverter a situação?

Com estas constatações tornou-se evidente a necessidade de (re)pensar a prática pedagógica, em busca de contribuir a fim de modificar os índices aqui apresentados. Surge, então, a ideia de desenvolver a pesquisa-ação com esta turma. Afinal, as pesquisas não devem servir para amenizar os problemas encontrados?

Nesse contexto, no início do segundo trimestre letivo, após reuniões com a equipe diretiva da escola, conclui-se a necessidade e importância de desenvolver a pesquisa com esta turma, começando, assim, os estudos de maneira mais sistemática e profunda, na tentativa de conhecê-los e saber mais a respeito das suas vidas, consciente de que “[...] quando analisamos qualquer coisa, deixamos fora muita coisa, geralmente sem nos darmos conta [...]” (DEMO, 2005, p. 73).

Logo no início do segundo trimestre a fim de concluir o conteúdo que estava sendo desenvolvido, solicitou-se as turmas uma tarefa com expressões numéricas, para ser realizada a distância, onde novamente, volta-se à relações e constatações nada agradáveis. Todos os alunos do sétimo ano A realizaram a tarefa, já na turma do sétimo ano B, apenas 5 dos 9 alunos entregaram a atividade, ou seja, apenas 55,6%. Encontra-se aqui mais um motivo que reforça a necessidade de modificar a forma de ensino e aprendizagem com este grupo de alunos.

É importante pontuar que alguns dias depois após o primeiro conselho de classe, a equipe diretiva decidiu trazer dois alunos do sétimo ano A para o sétimo ano B, agora, a turma estava formada por 11 alunos. Reorganização esta que visava melhorar os índices de aproveitamento da turma, pensando de um modo geral.

Sem dúvidas em relação a qual turma desenvolver o trabalho e consciente do grande desafio que enfrentaria, foi hora de buscar o referencial teórico, visando conhecer um pouco mais do que já havia sido feito e decidir qual recurso utilizaria, como faria, quando exatamente iria desenvolver, enfim, questionamentos iniciais e pertinentes para alinhar as primeiras decisões.

Para Demo (2005, p. 48): “é fundamental, antes de inventar moda, dar conta do saber e dos dados disponíveis, é prudente aprender de quem mostrou saber aprender bem”.

O trabalho com TD encanta, desperta interesse, fascina, pois, conforme revela Kenski (2012a), sem percebermos as tecnologias invadem a nossa vida, modificam os nossos hábitos, transformam o modo como nos dispomos e nos ajuda a viver com necessidades e urgências da atualidade.

A partir de declarações como essas é impossível pensar a educação, sem relacionar as tecnologias digitais. Essa realidade irreversível que faz parte de nossas vidas exige que tenhamos novas posturas, bem como novas formas de ensinar e aprender. Serres (2013) no livro “a Polegarzinha”, enfatiza ser preciso se deslocar para ouvir um saber raro e secreto, agora, este saber é acessível e sobeja próximo, inclusive em objetos de pequenas dimensões que são carregados no bolso. Considerando essa realidade, cabe questionar o papel da escola no sentido de continuar priorizando a transmissão de informações.

Encher o quadro e aplicar listas de exercícios, práticas tão comuns, principalmente, na disciplina de Matemática, já foram provadas como ineficientes. O que mais se escuta é que os alunos, ressalvadas algumas exceções, não gostam das

aulas, menos ainda da metodologia do professor e, deixam claro, que não gostam de Matemática, devido à complexidade da disciplina, o que impossibilita, em alguns casos, a aprendizagem.

Assim, recomenda-se uma prática que configure processos educativos diferentes dos empregados no passado e que hoje, ainda, se fazem presentes em certas salas de aulas, privilegiando e oportunizando as novas características da sociedade, a qual permite estar interligados a qualquer hora, em qualquer lugar.

E as Redes Sociais, que espaço ocupam nessa sociedade? Recuero (2014) lembra-nos que no Brasil, no ano de 2008, quando chuvas intensas provocaram uma catástrofe no estado de Santa Catarina, os Sites de Redes Sociais (SRS) serviram para informar o restante do país sobre acontecimentos e, principalmente, mobilizar as pessoas no sentido de apoiar e auxiliar. E hoje, temos o SRS *Facebook*, considerado o mais popular.

Contextualizando o problema de pesquisa

Em uma sociedade complexa, em constante transformação, evolução e tomada de incertezas, uma educação de qualidade se faz cada vez mais necessária, no sentido de contribuir para a formação de cidadãos pensantes, críticos e reflexivos. No entanto, é comum a situação inversa, na qual se encontram alunos desmotivados, desinteressados e com pouca vontade de aprender, principalmente Matemática.

O reflexo desta situação é percebido nos dados do PISA de 2012, quando em se tratando da disciplina de Matemática, o Brasil ocupa a 112^a posição de um total de 122 países. Realidade também percebida em sala de aula, pois, cada vez mais estamos tendo dificuldade para alcançar os objetivos. Borba e Penteado (2012) citam que os alunos não querem nos escutar.

Em relação a este mesmo público, Serres (2013) caracteriza-os como geração que habita o virtual, que tecla com os polegares e, que culturalmente também pertence a um mundo diferente. Segundo o autor, o uso da *Internet* não se serve dos mesmos neurônios que o uso de um livro, por isso, os jovens de hoje estão muito mais aptos a manipular diversas informações ao mesmo tempo. Neste sentido, cabe questionar o papel que a escola ainda vem atuando, como transmissora de informações.

Belloni (2009) escreve que a escola deve integrar as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), porque elas estão presentes e são influentes em todas as esferas da sociedade.

Dessa forma, considerando, também, o exposto por Braga (2013) quando diz que a tecnologia traz para a prática pedagógica modos mais colaborativos ou reflexivos de ensinar e aprender, as páginas, a seguir, desta dissertação trazem como tema um grupo fechado na Rede Social *Facebook* e o seguinte problema: de que maneira podemos utilizar a Rede Social *Facebook* para o ensino dos números racionais, considerando este conteúdo como aporte para desenvolver o pensar? Destaca-se, nesse âmbito, o fato de que apenas a inserção das tecnologias e redes sociais em sala de aula não trará mudanças nos processos de ensino e aprendizagem, mas, sim, seu uso crítico e consciente é que poderá fazer diferença na educação.

Objetivos

Objetivo geral

- ❖ Investigar o uso do *Facebook*, através de um grupo fechado, como possibilidade para potencializar o ensino, mais especificamente, dos números racionais, considerando, assim, este conteúdo como aporte para desenvolver o pensar dos alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental em Matemática.

Objetivos específicos

- ❖ Refletir o ensino e aprendizagem da Matemática, bem como dos números racionais;
- ❖ Discutir as TD no contexto em que vivemos, buscando seus desafios e possibilidades;
- ❖ Apontar algumas TD utilizadas no ensino da matemática;

- ❖ Avaliar o potencial educativo da Rede Social *Facebook*;
- ❖ Trabalhar com uma sequência didática que favoreça a pesquisa e a investigação;
- ❖ Analisar as interações ocorridas durante as pesquisas e investigações, oportunizadas no grupo fechado F@ceMAT;

Estrutura da dissertação

Esta dissertação apresenta, primeiramente, a introdução, que traz um pouco das motivações que motivaram esta pesquisa, bem como o objeto de estudo da mesma.

O primeiro capítulo trata sobre o referencial teórico, que começa abordando o ensino e aprendizagem da Matemática, inicialmente em uma visão de currículo, enfatizando os números racionais, em seguida, apresenta alguns caminhos para ensinar e aprender Matemática. Como subseção aborda-se as TD no ensino da Matemática, apresentando rapidamente as discussões que envolvem este tema. E logo após, discute-se sobre rede social, SRS *Facebook*, concluindo com o potencial educativo deste SRS.

A metodologia é apresentada no segundo capítulo, através do contexto de pesquisa, alunos e escola, o emprego da pesquisa-ação e, ainda, aborda a Teoria Fundamentada para análise dos dados produzidos. Por fim, relata-se a organização da proposta de trabalho.

Na sequência, o terceiro capítulo traz os resultados e discussões referentes às possibilidades oportunizadas no espaço virtual F@ceMAT.

Ainda, apresentam-se as considerações finais tendo por base os resultados e discussões tecidos no capítulo anterior. Após as seções anunciadas, dando fechamento a esta pesquisa, esboçam-se as referências bibliográficas.

Capítulo 1 Aporte teórico

O aporte teórico deste estudo inicia com breves discussões sobre o ensino e aprendizagem da Matemática, direcionando-se às discussões curriculares, tendo em vista os números racionais, para, logo após, abordar as diferentes possibilidades de trabalhar com o currículo.

Dando continuidade, são citadas as possibilidades de uso das tecnologias digitais e o papel do professor frente a estas, apontando as redes sociais, como um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para o ensino da Matemática.

1.1 Ensino e aprendizagem da Matemática

A Educação é um direito de todos e é indiscutível a importância que ela tem na vida das pessoas e, portanto, no desenvolvimento de uma nação. Neste processo a escola tem papel fundamental, porém, o cenário é de “Jovens acusados de não saber nada; docentes insatisfeitos e cansados de lidar com adolescentes que parecem desprezar o que eles têm a oferecer; distâncias intransponíveis [...]” (SADOVSKY, 2010, p. 11)

Garcia e Moreira (2012) afirmam que a escola está sendo acusada de não conseguir promover condições de aprendizagem ao aluno, formando assim pessoas sem os conhecimentos mínimos necessários para uma vida mais digna.

Carraher, Carraher e Schiliemann reforçam essa ideia, revelando-nos que o fracasso escolar é uma busca por culpados, onde

o aluno, que não tem capacidade; o professor, que é mal preparado; as secretarias de educação, que remuneram seus professores; as universidades, que não formam bem o professor; o estudante universitário, que não aprendeu no secundário o que deveria ter aprendido e agora não consegue aprender o que seus professores universitários lhe ensinam (2006, p. 20-21).

E quando falamos da disciplina de Matemática, entendemos que esta é uma das mais importantes ferramentas para o avanço econômico e tecnológico de sociedade; no entanto, Machado (2013, p. 17) diz que “ensinar Matemática tem sido, frequentemente, uma tarefa difícil”. Infelizmente, o que Machado aponta é uma realidade relacionada a esta ciência, que também permeia por todas as demais, sem falar que é uma das linguagens mais apropriadas para o homem expressar os fenômenos que o cercam.

Em relação à Matemática, cita-se que são comuns os sentimentos mais extremos: amor ou ódio. Arantes (2014) pontua que para os que amam o tema é sedutor, local de harmonia, simetrias, equivalências, expressão e beleza, já para os que odeiam é um território árido, povoado por números frios, insípidos, compreensíveis somente por especialistas.

Os sentimentos envolvidos com a Matemática, citados acima, tem relação com o que cita Sadovsky (2010, p. 13) “[...] os professores têm a sensação de estar forçando o aluno a ir para um lugar que, aparentemente, não os atrai”. O que se acredita resultar em dificuldades de aprendizagem e, por fim, em baixos índices de aproveitamento na disciplina e inclusive reprovação.

Para ilustrar a situação exposta acima e por falta de acesso a dados mais atualizados, traz-se o resultado da prova Brasil de 2011, em que segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), apenas 12% dos alunos terminaram o ensino fundamental com conhecimentos esperados em Matemática de acordo com a idade. Tal índice atrelado a outros convergem para a discussão que a Educação precisa ser repensada, e quando se fala em Matemática a situação é ainda mais alarmante.

Além disso, de acordo com o Indicador de Alfabetismo Funcional (INAF) 2011/2012 apenas um em cada quatro brasileiros domina plenamente as habilidades de leitura, escrita e Matemática.

Machado (2013) aponta que ressalvadas as exceções de praxe, de modo geral, o ensino de matemática nas escolas básicas vai mal. Deste modo, presencia-se um

cenário contraditório, ao mesmo tempo em que sabemos que a educação é fundamental, os dados apontam que ela não tem conseguido alcançar êxito.

Moreira em entrevista a Costa (2003) diz que muitas vezes os alunos estão saindo da escola semialfabetizados, o que justifica a necessidade de pensar outra escola, que saiba lidar melhor com o grupo que a procura, que entra dentro dela, afinal o número de crianças matriculadas é cada dia maior.

“Há muito tempo se sabe que é preciso mudar o ensino da matemática, que é impossível conviver com resultados tão desastrosos” (GOLBERT, 2002, p. 7). D’Ambrósio (2010) cita que é difícil motivar alunos para o ensino de uma ciência acabada, cristalizada, pautada em conceitos fora do contexto moderno. Segundo o mesmo autor, não se pode esperar que todo aluno vibre com a bela demonstração do Teorema de Pitágoras.

Existe, também, um discurso ou um mito de que Matemática não é para todos, o que justificaria os dados negativos em relação ao ensino e aprendizagem que fazem parte desta ciência. Selbach (2010) considera esse pensamento uma tolice e ressalta que isso não pode ser aceito como justificativa.

Buscando refletir acerca dos mitos no ensino da Matemática, é oportuno viajar ao interior de quatro paredes, onde, salvo algumas exceções, encontram-se alunos enfileirados, trabalhando solitários nos seus cadernos, ou ainda fingindo trabalhar. No entanto, atentamos para o fato de que essa realidade não se refere somente ao ensino da Matemática.

Um professor, geralmente apontado como o mais sério do grupo de profissionais, explica e exemplifica com rapidez e eloquência uma variedade de conceitos matemáticos, usando como recurso, muitas vezes somente a saliva, o quadro verde e o giz. Diga-se que as coisas hoje estão diferentes, o quadro geralmente não é mais verde e sim, branco.

Neste espaço, o professor desfila um estoque de conteúdos como algo pronto, acabado e indiscutível. Segundo Soares (1998, p. 19, grifo do autor) “a Matemática é apresentada em todos os níveis de ensino, quer em aula, quer em livros-textos, como **obra pronta, como coisa feita, como edifício acabado**”. Algo que está ali para ser estudado, memorizado e devolvido nas pontuais provas. Para isso, o professor passa para seus alunos a teoria, alguns exemplos, listas e listas de exercícios. E se o aluno não conseguir resolver a lista? Solicita-se ao aluno que resolva mais alguns exercícios semelhantes aos anteriores.

Para compor o cenário muitos educandos já chegam à escola acreditando que a Matemática é difícil, que não conseguirão aprender. Sentimento este, que é muitas vezes, herdado das relações familiares, onde esta área do conhecimento já foi causa de baixo rendimento, reprovação e inclusive evasão escolar.

Diante do exposto, traz-se o questionamento apresentado por Soares (1998, p. 22), “em sendo verdade que a Matemática permeia todas as atividades humanas, o que há de errado em seu ensino?”

Com certeza muito há de errado com o ensino e, logo, com a aprendizagem da Matemática. Inclusive, levando-nos a refletir sobre os mitos que envolvem esta ciência, fazendo com que a mesma seja considerada como aprendizado para poucos, que quem aprende tem um dom especial, ou ainda, que é uma área do conhecimento para homens.

A divisão de turmas a partir de constatações como melhores e piores poderia estar relacionada também a um mito? Mito este que desconsidera a importância das interações entre os pares e, também, a própria política de inclusão.

Segundo Siluk (2012), no final da década de 80, inicia-se um movimento com base no princípio de igualdade de oportunidades nos sistemas sociais, incluindo a instituição escolar. Assim, por meio do paradigma da inclusão busca-se que a valorização da diversidade seja uma realidade, de forma que as diferenças e todas as formas de construção de aprendizagem sejam consideradas no espaço escolar.

Nas páginas anteriores abordou-se a motivação para a escolha desta turma, considerada o problema da escola. A partir de então, mesmo sem compreender o que levou a esta organização, mas por acreditar que tais mitos só dificultam o ensino e a aprendizagem é que esta pesquisa se desenvolveu, buscando mostrar que aprender Matemática é sim possível, desde que haja interesse, dedicação e, também, defendendo que este processo pode ser facilitado pela prática pedagógica do professor.

O que Arantes (2014) traz é de se questionar, pois, segundo a autora, quando pequenas, as crianças se interessam por letras e números, sem distingui-las. A autora, nesse âmbito, questiona o que faz com que mais tarde, muitas delas apresentem sentimentos negativos em relação aos números? A resposta de Arantes (2014, p. 49) nos mostra que os alunos “[...] passam a temer os números ou a desgostar-se com eles, isso decorre mais de práticas escolares inadequadas e circunstanciais diversas, do que de características inerentes aos números”.

É dever do professor, trabalhar em prol de um ensino e aprendizagem matemático de qualidade, considerando os desafios que estão e estarão sendo propostos às novas gerações. Neste sentido, Selbach alerta:

[...] o mundo atual muda rapidamente, também a escola necessita estar em contínuo estado de atenção para se adaptar a essas mudanças e construir um ensino, tanto em conteúdo quanto em metodologia, coerente com a evolução dessas mudanças (2010, p. 122).

Concorda-se com o exposto por Selbach no que se refere ao conteúdo e à metodologia, visto que, ambos precisam ser considerados para um efetivo ensino e aprendizagem. As linhas, a seguir, trarão tais discussões.

1.1.1 Matemática na perspectiva curricular

Diversos são os fatores relacionados ao insucesso do processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Sem tentar achar culpados, discorreremos neste tópico sobre o currículo desta disciplina, bem como as questões entrelaçadas a essa discussão.

Para Garcia e Moreira (2012, p. 29) “O conhecimento é hoje cada vez mais importante para toda e qualquer criança e todo e qualquer adulto”. E para estes autores, o processo curricular gira em torno do conhecimento, porém, não se está falando de qualquer conhecimento, mas sim de conhecimentos que façam sentido, que sobrevivam a uma série de questionamentos.

Um currículo é, para Arantes (2014, p. 62):

como um mapa que representa o inesgotável território do conhecimento recobrando-o por meio de disciplinas. Cada disciplina, por sua vez é como um mapa de uma região, sendo elaborado a partir de determinada perspectiva, em decorrência do projeto educacional que se busca realizar.

A ênfase ao projeto educacional apontado por Arantes, na definição acima, é bastante pertinente, afinal, o currículo deve ser compreendido como uma concepção que vai além da grade curricular; essa é a definição considerada neste texto, a qual abrange de forma interligada as atividades escolares dentro de uma proposta educacional ligada ao tipo de crianças e adultos que queremos formar.

Em um diálogo entre Garcia e Moreira (2012), o segundo critica concepções de currículo como sendo tudo que acontece na escola, ou ainda, de que é tudo que eu resolvo a fazer com o meu aluno. Para o autor, a escola precisa se abrir para o entorno, trazer para discussão o *shopping*, a televisão, interagir, dialogar com esses espaços, mas isso é diferente do currículo escolar, pois, este e a escola têm fins diferentes de todos os demais espaços.

Nesse sentido, Moreira e Candau (2008, p. 18) salientam que entendem “currículo como as experiências escolares que se desdobram em torno do conhecimento, em meio a relações sociais, que contribuem para a construção de identidades de nossos/as estudantes”.

As discussões a respeito do currículo são diversas e extremamente necessárias e, quando foca-se na Matemática, no sentido restrito, de grade curricular, muitas discussões surgem, e assinalamos conteúdos como algo engessado e que, portanto, não permite um trabalho diferenciado, cabendo ao professor vencê-los. Sendo assim, Moreira em entrevista a Costa (2003, p. 56) diz que embora haja um currículo e, conforme a Lei de Diretrizes e Bases Educação Nacional (LDBEN) 9394/96, com uma base nacional comum, “[...] escolhas não são totalmente determinadas previamente, algum grau de liberdade se tem”.

Registra-se que atualmente não há uma Base Nacional Comum, sendo que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) servem como diretrizes curriculares e trazem a Matemática organizada em quatro blocos, os quais se constituem de Números e operações, Espaço e forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação.

As palavras de Moreira, apresentadas acima convergem para o fato de que o professor tem liberdade para desenvolver o seu trabalho. Assim, é possível priorizar determinados conceitos em detrimento de outros, caso essa organização seja justificável. Para D’Ambrósio (2010), o professor precisa elaborar uma justificativa para cada um dos tópicos do programa e estas não podem se resumir às expressões do tipo: “servirá de requisito para o próximo conteúdo a ser estudado”.

A respeito dos conteúdos curriculares, Selbach (2010) cita que não é possível conceber o pensamento retrógrado de que há um currículo a ser cumprido e, se o aluno não o aprende, a culpa é sua. Os conteúdos são o meio por onde os alunos aprendem e manifestam as diferentes inteligências. Para a autora (2010, p. 49-50):

Uma escola ou um professor sem conteúdo é escola sem propósito e objetivo, é professor sem missão, aula sem foco. [...] “Conteúdo” não é coisa que se acumula, mas ferramenta com a qual se aprende a aprender e, por saber a aprender, conseguir transformar.

Avaliando a importância dos conteúdos curriculares, a contribuição de Selbach (2010) é de que se precisa definir de qual matemática se está falando. Desse modo, é preciso identificar a matemática que vai ser útil ao aluno em diferentes níveis da educação, já que esta área do conhecimento possui indiscutível valor formativo, sem falar que é uma ferramenta essencial em qualquer profissão.

E em se tratando da Matemática é sabido que apenas aprender a contar e a calcular não é o suficiente para o cidadão de uma sociedade moderna. Portanto, quem pensa que saber matemática se resume a calcular, apresenta uma concepção reducionista do que é a Matemática, segundo Nacarato, Mengali e Passos (2009):

[...] as competências de cálculo não bastam, pois não atendem as exigências da sociedade contemporânea. O mundo está cada vez mais matematizado, e o grande desafio que se coloca à escola e aos seus professores é construir um currículo de matemática que transcenda o ensino de algoritmos e cálculos mecanizados [...] (NACARATO, MENGALI e PASSOS, 2009, p. 32).

As disciplinas estão postas e, segundo Moreira em entrevista a Costa (2003), elas são poderosas, porém, sem aceitá-las passivamente, como o aluno poderia aprender a fazer uma crítica do conhecimento simultaneamente a todo esse processo de conhecimento científico? Esse autor fala de aproveitarmos as disciplinas já existentes para construir, reconstruir e, assim, colaborar para uma educação de mais qualidade.

D’Ambrósio (2004) aborda a necessidade de reformulação dos conteúdos matemáticos, mas o que se percebe é que se altera a ordem dos conteúdos, a carga horária e passa-se o conteúdo de um ano para o início do ano seguinte. Moreira em entrevista a Costa (2003) diz que é levado a pensar que as mudanças que conseguimos introduzir sempre mexeram com coisas sem importância. Ainda, para o autor (2003, p. 59) “[...] aquilo que é o coração da educação escolar – as disciplinas, as matérias de ensino, os conteúdos do currículo – pouco conseguimos mexer”.

Outrossim, Gomes (2012, p. 33) em se tratando da matemática pontua que:

Se examinarmos, com algum cuidado, os programas de ensino, documentos curriculares e livros didáticos elaborados no passado, mesmo recente, serão possíveis perceber muitos exemplos de mudanças. Essas mudanças se manifestam na sequência da apresentação dos conteúdos, nas ênfases

conferidas a diferentes aspectos, na abordagem dos conceitos e procedimentos, nos tipos de exercícios e problemas propostos.

O que geralmente se percebe é uma organização hierarquizada em relação aos conteúdos curriculares de Matemática, justificados somente pela excessiva necessidade de pré-requisito para os demais, em uma estrutura lógica matemática. Os PCNs (1998, p. 22) relatam que alguns conhecimentos matemáticos precedem a outros e que a organização indica um percurso, porém, não existem amarras tão fortes como “apresentar a representação fracionária dos números para introduzir posteriormente a decimal”.

Nas discussões referentes ao que ensinar em Matemática, questiona-se a aplicabilidade do que é estudado. De acordo com Machado (2013, p. 12) “a busca do significado para tudo que se ensina é plenamente justificável, mas ter significado é muito mais que ter aplicação imediata”. O autor faz uma analogia com as histórias infantis, para ele as histórias são cheias de significado, porém, vazias de aplicação, mesmo assim, elas são amplamente utilizadas em busca de determinados objetivos.

Ademais, outra observação que merece destaque se refere à Matemática formal e à Matemática enquanto atividade humana, visto que, os alunos no dia a dia a utilizam para resolver situações cotidianas, no entanto, na escola esta bagagem em pouco ou nada é aproveitada. Carraher, Carraher e Schliemann (2006, p. 21) afirmam que:

O ensino da matemática se faz, tradicionalmente, sem referência ao que os alunos já sabem. Apesar de todos reconhecermos que os alunos podem aprender sem que o façam na sala de aula, tratamos nossos alunos como se nada soubessem sobre tópicos ainda não ensinados.

Continuando a reflexão, Garcia e Moreira (2012) citam que é um absurdo afirmar que o aluno é bom em fazer contas fora da escola, mas nesta não conseguem porque não tem o pensamento abstrato. Perante essa visão, é preciso reconhecer que o aluno sabe fazer contas, mas, também é preciso mostrar a ele que há outras formas de fazê-las, as quais melhor se relacionam com a inserção na sociedade. Ou seja, o fato é que não está errado fazer contas mentalmente, entretanto destaca-se que aprendendo a fazê-las de maneira diferente pode-se conseguir um melhor emprego.

A discussão acima converge para o conceito apresentado por Moreira e Silva (2005) de que currículo não é como um veículo que transporta algo a ser transmitido,

mas sim um lugar que ativamente produz e reproduz cultura. Dessa forma, segundo os autores currículo refere-se à criação, recriação, contestação e transgressão.

A partir das considerações acima, cita-se a importância de pensar em um currículo matemático que considere objetivos, conteúdos e métodos como propõe D'Ambrósio (2004), mas, que além disso, ultrapasse as barreiras da rigidez, da formalidade dos conteúdos e consiga como ação educacional principal a produção de conhecimento.

1.1.2 Os números racionais como conteúdo curricular

As discussões tecidas no tópico anterior tratam do ensino e aprendizagem da Matemática, mais especificamente, abordando o currículo desta área do conhecimento. Registrou-se que embora haja um currículo que deve ser trabalhado pelo professor, este profissional tem certo grau de liberdade. Entende-se aqui por “ter certo grau de liberdade” a flexibilidade para dar mais ênfase a determinados conteúdos, bem como aplicar diferentes metodologias de acordo com os objetivos propostos.

Ao trazer para reflexão o currículo matemático, vale questionar o espaço ocupado pelos números racionais, mais especificamente na forma fracionária. Se o professor pode dar mais ênfase a determinados conteúdos, considerando que o mesmo é fundamental para a formação do aluno, entraria aqui os números racionais? Eles sempre foram ensinados? Como é a relação dos alunos com esse conteúdo matemático? Eles são importantes?

Numa retrospectiva histórica dos números racionais, Gomes (2012), baseada em livros didáticos analisados por ela mesma, traz que muitas alterações aconteceram em relação à abordagem dos números, em especial, dos números racionais e irracionais. Assim, segundo a mesma autora, primeiramente a conceituação de número coloca ênfase no aspecto do número racional como expressão da medição de uma grandeza. Essa expressão é um número inteiro ou fracionário chamado de número comensurável.

Em um segundo momento, os livros destacam com menor ênfase o número como resultado da medição de uma grandeza. Dessa maneira, enfraquece a ligação

entre a noção de fração e a medição de comprimentos. A denominação números comensuráveis não é mais empregada, e, sim, fração, sendo que, para Gomes (2012, p. 48), “a fração é, sobretudo, uma ou mais das partes iguais em que se divide a unidade, unidade esta que não é mais sempre representada por um segmento de reta”.

No terceiro momento, não se encontra mais nos livros a noção de grandeza. Logo, Gomes (2012, p. 12) cita: “O número (natural) é apresentado como uma propriedade comum a dois conjuntos entre os quais se pode estabelecer uma correspondência biunívoca”. A ideia da fração como uma ou mais partes iguais em que se divide a unidade perde espaço em favor da fração na forma $\frac{a}{b}$, considerando a e b o par ordenado de inteiros com b diferente de zero.

Desse modo, a evidência está para uma abordagem formal, completamente diferente daquela realizada no primeiro momento. Assim, nesse contexto do movimento da Matemática Moderna, adota-se um enfoque formal: “ou o racional é apresentado como o número definido pela classe de equivalência de uma fração, ou é definido como qualquer número que possa ser colocado na forma $\frac{p}{q}$, sendo p e q inteiros quaisquer e q não nulo” (GOMES, 2012, p. 47).

A definição acima citada parece reduzir os números racionais em algo simples, porém a realidade demonstra que o trabalho com este conjunto numérico envolve diversas dificuldades no que se tange à aprendizagem do aluno, inclusive envolve discussões acerca dos números racionais, na forma fracionária, serem ou não trabalhados no currículo elementar.

Nesse sentido, Hilton (apud LOPES, 2008), trazendo para discussão uma conferência proferida por este, em 1980 nos Estados Unidos, é bastante enfático ao dizer que as frações deveriam ser ensinadas como parte do currículo elementar. E não somente em momentos estanques, configurando capítulo de livro ou um tema do currículo elementar da Matemática.

Diante do exposto por Hilton, Lopes (2008) afirma que nunca deveríamos ter ensinado as frações da forma como foram e, ainda, são ensinadas. Referindo-se aqui ao que os livros didáticos trazem como aplicações das frações chamada por Hilton de aplicações enganosas. Um exemplo apresentado por Lopes (2008) pode ser observado a seguir - “João comeu $\frac{3}{17}$ avos de um bolo, seu irmão comeu $\frac{5}{9}$ do que restou... Quanto sobrou para sua irmã?”.

Em relação às dificuldades que envolvem a aprendizagem dos racionais, percebe-se que nos anos iniciais do Ensino Fundamental quando começam os números racionais, há uma ruptura com os números naturais. De acordo com os PCNs (BRASIL, 1998), o aluno que raciocina sobre os números racionais como se fossem naturais enfrenta vários obstáculos, a começar pela representação que pode ser feita por diferentes (e infinitas) escritas fracionárias; a comparação entre racionais não é mais tão clara e simples quanto nos naturais; o “tamanho” da escrita numérica também começa a deixar dúvidas, sem falar que as operações apresentam outras regras, e antecessor e sucessor praticamente não se fala mais.

Os PCNs (1998) citam que, embora números racionais seja conteúdo do Ensino Fundamental, o que se observa é que essa dificuldade persiste até mesmo no Ensino Superior, aonde os alunos chegam sem entender o significado e com dificuldades nos cálculos, principalmente em relação à representação decimal.

Torna-se evidente pelos registros acima que as dificuldades nos números racionais se estendem ao nível superior e, que estas dificuldades podem acarretar prejuízos à progressão nos estudos. Nesse sentido, é fundamental questionar o porquê de tamanha dificuldade no ensino de tal conteúdo.

Para Lopes (2008), além do estatuto epistemológico das frações, a própria representação também é um obstáculo, afinal, esta forma de escrever uma fração, associando dois números inteiros separados com um traço não é tão trivial assim. Então, quando associados dois inteiros e entre eles um traço, os números deixam de ser inteiros? Este deve ser um frequente questionamento dos alunos.

Gonzáles e Arrieche (2005, p. 359), citam o trabalho feito por Dávila (1992), que investigou a introdução do conceito de frações na escola:

[...] um trabalho de investigação sobre a introdução da noção de frações a partir de problemas de divisão para crianças de primeira e segunda série do ensino primário, também inclina-se a determinação de obstáculos. Entre suas conclusões expõe que uma das limitações identificadas é a prematura inclusão do nível simbólico nestas primeiras séries da educação.

Já os PCNs (1998) enfatizam a necessidade de iniciar o trabalho com frações entre o 4º e o 7º ano, de modo que os alunos percebam que os números naturais são insuficientes para a resolução de certas situações. Este documento sugere que esta percepção aconteça a partir de situações problemas apresentados pelo professor, em que os números naturais sejam incapazes de exprimir o resultado.

Segundo Lopes (2008), cada vez mais representações analógicas das frações cedem espaço às representações digitais e, ainda, o autor complementa apontando que “a notação decimal ganhou a guerra da comunicação e da usabilidade para representar números “quebrados” não inteiros” (2008, p. 5).

O que se percebe é que, no contexto da vida diária, a utilização de frações está mais relacionada à vida adulta, resumindo-se em grande medida às frações do tipo um meio, um terço, um quarto. No entanto, na escola empregam-se frações bem distintas destas, como por exemplo, $15/19$.

Curiosamente, um estudo realizado por Irwin (2001) traz como resultado que crianças com menos idade trabalharam mais facilmente com os decimais, em relação às crianças mais velhas, que já tinham estudado os decimais como conteúdo da escola.

Entre os principais resultados destas entrevistas foi que as crianças de 8 anos indicaram um conhecimento amplo do uso diário dos decimais: falaram sobre vê-los em estatísticas dos esportes, sobre gráficos hospitalares, nas lojas, cheques nos bancos (incluindo conversão de moeda), em calculadoras, em livros, como uma posição em uma corrida (1.4 km), e em um frasco de 1,5 litros de bebida. Entretanto crianças com 10 anos ou mais velhas, que tinham tido contato com decimais na Escola, tinham uma visão bem mais limitada dos contextos diários para os decimais apresentando exemplos com dinheiro e do contexto Escolar. Estas crianças mais velhas poderiam escrever e ler um número que incluísse uma fração decimal desde que a tivessem visto na Escola (IRWIN, 2001, p. 3).

O estudo de Irwin é claro no que se refere à participação da escola na aprendizagem dos números racionais. Para o autor, as crianças que não haviam aprendido o conteúdo na escola, fizeram diversas associações entre os decimais e situações da vida cotidiana.

Talvez aqui seja possível identificar um elemento facilitador para a aprendizagem, que seriam as situações cotidianas, assim como, usar tais situações para relacionar com as frações explicando que são formas de representações diferentes para uma mesma quantia, levando em consideração que para Maranhão e Igleri (2003, p. 60), “um aluno pode saber, por exemplo, que deve dividir 1 por 4 para obter a representação decimal do racional $\frac{1}{4}$, mas pode ser que não reconheça 0,25 como outro representante do mesmo número racional”.

O que se percebe nesse caso é a não construção ou a construção equivocada do conceito de fração, talvez resultado de práticas calcadas em regras, ou ainda,

conforme o que já foi exposto em relação à introdução precoce do conceito sem que o aluno tenha maturidade para compreendê-lo.

Visando a construção do conceito de número racional, é importante que a criança possa manipular diferentes objetos, rompendo com a prática de colorir figura, tão em voga ainda hoje. Desse modo, segundo Toledo e Toledo (2009, p. 164), o aluno poderá realizar práticas tais como:

Repartir quantidades (discretas ou contínuas) em porções iguais, buscando seus próprios caminhos; Verificar se as porções obtidas são realmente iguais, por meio de comparação das quantidades, no caso de grandezas de natureza discreta, ou superposição das partes, no caso de grandezas de natureza contínua; Conferir se a partição está completa, recompondo a coleção ou figura inicial.

A respeito da manipulação do material concreto, “a partir de nossa intervenção, percebemos que os conteúdos trabalhados com materiais de fácil manipulação ou visualização foram mais bem compreendidos pelos alunos do que os demais” (MENEGETTI; NUNES, 2006, p. 83).

Ainda sobre como ensinar frações, Lopes (2008) propõe um conjunto de atividades cujo objetivo, entre outros, é o desenvolvimento do sentido numérico em grau crescente de complexidade, a ser explorado em todo o ensino fundamental, entre eles destacam-se apresentar aos alunos situações que possibilitem a problematização e exploração da noção de metade em contextos de comparação; explorar a metade da metade e, a metade da metade da metade; investigar o sentido das palavras que tenham a ideia de parte, como por exemplo, quinto (dos quintos dos infernos); explorar atividades de resolução de problemas focados na visualização.

A construção correta do conceito de fração mostra-se de extrema relevância, visto que, conforme aponta os PCNs (1998), embora no cotidiano o uso de frações seja menos frequente, o conceito é utilizado em outros conteúdos, tais como: proporções, equações, sistemas, entre outros. Ainda, quando nos deparamos com uma dízima periódica, a representação na forma fracionária favorece um resultado mais preciso.

Além disso, Lopes (2008) acrescenta que o ensino de frações em apenas algumas séries específicas do fundamental é um erro, pois desconsidera que o desenvolvimento se estende dos 7 a 8 anos até os 14 e 15 anos. Assim, a sugestão

do autor é que, na forma de um espiral, os currículos deveriam contemplar experiências com frações no ensino médio e fundamental.

1.1.3 Caminhos de se ensinar matemática

Inicia-se esta discussão, trazendo novamente o exposto por Moreira em entrevista a Costa (2003), no que se refere ao certo grau de liberdade que o professor tem, sendo que cabe a ele refletir e adotar caminhos que melhor correspondem aos objetivos propostos. Nesse sentido, certas vezes a metodologia do professor de Matemática resume-se a resolução de listas de exercícios desenvolvidos preferencialmente pelas tecnologias quadro e giz, lápis e papel. Complementando esta discussão, os PCNs (1998, p. 37) trazem que:

Tradicionalmente, a prática mais frequente no ensino de Matemática tem sido aquela em que o professor apresenta o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, demonstração de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, e pressupõe que o aluno aprenda por reprodução.

Golbert (2002) evidencia a importância da criação de práticas que desencadeiem o conflito cognitivo, provocando desequilíbrios numa perspectiva de trabalho distinta dos currículos tradicionais que apresentam os conhecimentos como estáticos cabendo ao aluno apenas memorizá-los através da prática da repetição.

Nesse processo, o professor tem papel fundamental, de mediador, aquele que instiga, que faz os questionamentos devidos, que interage, que é “organizador do ambiente para a aprendizagem na sala de aula” (NACARATO, MENGALI, PASSOS, 2009, p. 25).

Sabe-se que é o aluno que constrói conhecimento, mas, segundo Antunes (2015), o professor tem papel importantíssimo neste processo, ele atua como mediador entre o aluno e o saber. E é graças à ajuda desse profissional, que o aluno partindo de suas possibilidades, pode progredir na direção das finalidades educativas. Dessa forma, “o aluno vai construindo sua aprendizagem não só porque possui determinados conhecimentos, mas porque existe a figura do professor” (ANTUNES, 2015, p. 22). Nessa discussão acerca da figura do professor e sua mediação ou ajuda

no processo é que entra o importante conceito de Vygotsky, a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

A ZDP pode ser definida como a distância entre o nível de resolução de um problema, tarefa ou atividade, que uma pessoa pode alcançar sem ajuda, atuando independentemente e o nível que pode alcançar com a ajuda de outra pessoa, ou seja, é o espaço no qual devido à interação e ajuda de outros, realizou-se determinada tarefa, que não alcançaria individualmente (VYGOTSKY, 1998).

Ampliando a discussão, Assmann (1998, p. 29) aponta que “o ambiente pedagógico tem que ser lugar de fascinação e inventividade. Não inibir, mas propiciar aquela dose de alucinação consensual entusiástica requerida para que o processo de aprender aconteça como mixagem de todos os sentidos”. É mister pensar que se o aluno se sente fascinado com o que o professor está trabalhando, possivelmente poderá aprender com mais facilidade. Aqui, não se pode deixar de registrar que a figura do professor entusiasmo, do envolvido, apaixonado pelo que faz, também faz diferença nesse cenário.

Entretanto, sabe-se que muitos docentes caminham numa zona de conforto, onde os caminhos são conhecidos e previsíveis, mesmo que os indícios apontem que a situação não é favorável à aprendizagem dos alunos, nem ao seu crescimento como professor. E mesmo que acenem para um desejo de mudança, conforme expressa Borba e Penteado (2012), certos professores não arriscam modificar a prática em busca de novos resultados.

Gasparetti (2001) traz reflexões a respeito do momento de evolução que se vive, onde tudo se transforma, portanto, exigindo do professor um repensar da prática. Segundo o autor,

[...] não existirão nem Didática, nem Psicologia, nem Pedagogia capazes de transformar o ensino numa ciência exata, pois quando se trabalha com o ser humano, principalmente num momento de grande evolução tudo se transforma e não pode ser repetido de maneira científica. (2001, p. 139).

Mosé (2013) cita que todo conhecimento está sujeito às mudanças, sendo assim, provisório. A escola precisa entender isso e oportunizar uma mudança nas relações entre professores e alunos. Afinal, diante desta instabilidade, professores e alunos, juntos devem se dedicar a produção de conhecimento, rompendo com a relação hierarquizada de professor detentor do saber.

Outro ponto que merece atenção é apontado por Sadovksy (2010, p. 14), quando se refere que o professor considera que os alunos são incapazes, renunciando o trabalho de caráter mais intelectual a realizar-se nas escolas. Assim, segundo a autora

propostas rasas, muito baseadas na mecanização provocam um vazio de sentido para o aluno, que, sem a disposição para bancar os “custos de aprendizagem” em algo que não tem o menor atrativo para eles, acabam mesmo ficando incapacitados!

Os objetivos gerais da Matemática para o ensino fundamental, segundo os PCNs (1998) são compreender e transformar o mundo a sua volta, desenvolver a capacidade de resolver problemas, organizar e interpretar informações, comunicar-se matematicamente, construir conhecimentos matemáticos e interagir de forma cooperativa em busca de soluções para problemas propostos.

Tais objetivos referenciados pelos PCNs estão, atualmente, distantes da realidade, pois, como já salientado nesta dissertação, ainda é bastante comum o ensino da Matemática resumir-se a lista de exercícios e aplicação de fórmulas.

Visando alcançar os objetivos gerais da Matemática, mencionados acima, algumas estratégias citadas por Moreira em diálogo com Garcia (2012) devem ser consideradas, tais como, apresentar de maneira diferente um conteúdo que não foi bem entendido pelo aluno, estabelecer comparações, trazer metáforas, estabelecer elos com o saber popular e com conhecimentos sistematizados e científicos.

Para Micotti (1999) as variações do modo de ensinar determinam diferenças nos resultados obtidos, tendo em vista que, até bem pouco tempo, ensinar era sinônimo de transmitir informações, porém, hoje, busca-se uma aprendizagem que extrapole a sala de aula, onde o aluno consiga aplicar seus conhecimentos vida afora em benefício próprio e da sociedade na qual está inserido.

Complementando o exposto, aprender para Selbach (2010, p. 43) “não é a mesma coisa que decorar regras e procedimentos”. Aprender vai além disso, e não basta apenas repetir o que ouviu, é preciso saber aplicar, definir com as suas palavras o que entendeu.

Para Ponte, Brocardo e Oliveira (2013) aprender Matemática não é simplesmente compreender a matemática já feita, mas, ser capaz de fazer investigação de natureza matemática. Nesse contexto de construção, aprender matemática

sem forte intervenção da sua faceta investigativa é como tentar aprender andar de bicicleta vendo os outros andar e recebendo informação sobre o como o conseguem. Isso não chega. Para verdadeiramente aprender é preciso montar a bicicleta e andar, fazendo erros e aprendendo com eles. Braumann (apud PONTE, BROCARD e OLIVEIRA, 2013, p. 19).

E é pensando na aprendizagem do aluno que práticas como a relatada por Bacquet (2002), a seguir, devem ser superadas. Segundo o autor, quando o aluno não consegue realizar um problema, lhe é oferecido um segundo, um terceiro, enfim, uma série de problemas idênticos e ainda, aconselha-se que em casa o aluno continue a buscar pela resolução dos problemas.

A realidade acima deve ser repensada pelos professores, afinal, qual a contribuição para o ensino e aprendizagem do aluno? Qual o papel do professor diante de um aluno que não consegue resolver uma atividade proposta? Nesse raciocínio, Golbert (2002, p. 08), exemplifica que:

Cabe ao professor ajudar os estudantes a adquirir as ferramentas culturais – linguagem e símbolos - que lhes possibilitem refletir sobre suas próprias intuições e experiências e comunicá-las, articulando suas ideias, construindo compreensões mais ricas.

O ensino da matemática, segundo Selbach (2010, p. 37) “[...] deve visar à construção de um saber que capacite nossos alunos a pensar e refletir sobre a realidade, assim como a agir e transformá-la”.

Nessa linha de raciocínio Rego (2014) aponta que a escola não deve se restringir a transmissão de conteúdos, mas principalmente ensinar o aluno a pensar, ensinar formas de acesso e apropriação do conhecimento elaborado, de modo que possa praticá-lo autonomamente ao longo da vida.

Cabe questionar se o modelo de aula baseada na cópia é capaz de ensinar a pensar. Para Demo (2015), a aula copiada é puro treinamento e aponta a pesquisa como o que melhor define a educação escolar dos outros tipos de espaços educativos. No entanto, segundo o autor, é útil distinguir pesquisa como atitude cotidiana e pesquisa como resultado específico. Já que a primeira está na vida e constitui-se da forma de passar por ela criticamente, ou seja, tem o espírito questionador como base para aprender. Enquanto que a pesquisa como resultado específico significa um produto concreto e localizado, como a feitura de um projeto, um material didático ou outro.

Os dois horizontes são essências, um implicando o outro. [...] Assim o professor precisa cultivar ambas as dimensões, ou seja, além de representar o cidadão permanentemente crítico e participativo, necessita alimentar o processo constante de produção própria, para demonstrar, entre outras coisas, que não é criatura e ideias alheias, [...] , mas que tem capacidade sempre renovada de ocupar espaço próprio e solidário.

Além disso, ainda pensando sobre os modos de se ensinar matemática, Arantes (2014) propõe que calculadoras e computadores devem ser utilizados de maneira crítica, aumentando a capacidade de cálculo e expressão, para que assim, o estudante dedique-se àquilo que não possa ser delegado às máquinas, como valores e projetos como fins da educação.

A respeito do livro didático, Selbach (2010) diz que o professor não está violando regras se ele usar o livro didático ou a apostila, o que não deve acontecer é a utilização destes recursos sem reflexão crítica, como uma guia de verdades indiscutíveis.

Outro ponto de extrema relevância a ser considerado nessa discussão refere-se aos diferentes lugares em que é possível construir conhecimentos. Garcia e Moreira (2012, p. 11) levantam o seguinte questionamento: “será que existe um saber e um único caminho para se construir/adquirir saberes”?

Considerando que não há um saber e nem um único caminho para adquirir conhecimento, cita-se Serres (2013), quando expõe que alunos da Medicina aprenderam mais de Oncologia em Blogs de mulheres com Câncer do que propriamente nos bancos das Universidades. Aqui, evidencia-se as possibilidades de aprendizagem que as tecnologias digitais proporcionam, no entanto, sobre esta abordagem voltar-se-á em um tópico específico.

Ainda sobre aprender fora da sala de aula, foi citado acima o caso de alunos de cursos superiores, mas podemos trazer esta discussão para contextos mais próximos, refletindo a respeito de quanto uma criança aprende quando divide o brinquedo, o doce, quando é vendedor no semáforo e precisa dar e receber o troco corretamente, ou ainda, quando divide a única bala com o irmão menor. E quando o professor ensina fração, será que ele desconhece esse conceito? Situações cotidianas como estas fazem parte de um contexto múltiplo que podem ser empregadas para introduzir conceitos matemáticos a partir das vivências dos alunos.

O que precisamos de fato encarar é que ou a escola passa a ser um espaço vivo de produção de saberes, de valorização da curiosidade, da pesquisa, da

arte e da cultura, da criatividade, da reflexão – um espaço de convivência ética e democrática no qual se exercita a cidadania, um espaço vinculado à comunidade a que pertence, bem como a cidade, ao país, ao mundo – ou se tornará obsoleta e estará fada ao desaparecimento (MOSE, 2013, p. 56)

Para tal é preciso considerar que, em uma classe, cada aluno tem um ritmo de aprendizagem, um vocabulário próprio, uma bagagem diferente de conhecimentos e experiências; todos estes fatores convergem para o fato de que uns aprendem mais rápido que os outros, sendo assim, para Selbach “o ensino deve se transformar em “ferramenta” útil para a aprendizagem de **todos os alunos** e assim necessita ser muito claro para alunos com mais facilidade em dominar a linguagem, mas também, para os que apresentam dificuldade maior” (2010, p. 44, grifo do autor).

Nesse ponto acrescenta-se o papel da interação para o ensino e aprendizagem. Considerando que interação para Vygotsky (1998) é uma mediação qualificada entre o educador (pai, mãe, irmão, colega, professor). Ainda, para Vygotsky (1987, p. 17) “esta colaboração entre os pares ajuda a desenvolver estratégias e habilidades gerais de solução de problemas pelo processo cognitivo implícito na interação e comunicação”.

Portanto, infere-se que interação pressupõe o envolvimento de duas ou mais pessoas, bem como a interação sujeito e objeto. Além de que, atualmente, ela é muito facilitada pelas diversas tecnologias digitais, onde o termo interatividade está cada vez mais sendo utilizado, e segundo Lippman (apud PRIMO, 2011, p. 31) sua definição é “atividade mútua e simultânea da parte de ambos participantes, normalmente trabalhando em prol de um objetivo, mas não necessariamente”.

Segundo Primo (2011), as interações podem ser reativas ou mútuas, sendo que a reativa é um tipo limitado de interação ou fechada, enquanto a mútua é criativa, aberta, de verdadeira troca. As primeiras acontecem pelo estímulo resposta e a segunda se dá através da negociação.

Portanto, podemos exemplificar as interações reativas como manifestações do tipo Gostei!, Concordo!, Legal o trabalho!; em contra partida, as interações mútuas geram discussões, e, ainda, de acordo com Primo “[...] os participantes em interação mútua, mediados por redes informáticas, vão se transformando em cada interação que se engajam” (2011, p. 112). Nesse sentido podemos citar que um influencia o comportamento do outro, e, também, tem seu comportamento influenciado, ou seja, na interação mútua uma parte atinge a outra.

Na busca pela efetiva aprendizagem, de modo que o aluno possa aplicar seus conhecimentos, a matemática pode e deve ser trabalhada por meio de diferentes propostas metodológicas, ou tendências matemáticas, conforme são chamadas. No Brasil as tendências mais expressivas segundo Groenwald, Silva e Mora (2004) são apresentadas como sendo Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, História da Matemática, Jogos e Curiosidades, Etnomatemática, trabalho com Projetos e Novas Tecnologias.

Considerou-se as tendências como relevante para o ensino e aprendizagem, porém, não deixamos de ressaltar que o quadro verde/negro/branco pode, sim, ser de extrema importância para a aprendizagem, se bem utilizado. A respeito deste recurso, Selbach (2010) fala da importância de o mesmo ser integrado ao caderno que o aluno constrói, ou seja, quando deixa de ser apenas registro escrito do discurso oral.

Os PCNs (1998) embora reconheçam que não exista um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, destacam que é importante conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula, destacando a importância da História da Matemática, dos jogos e das tecnologias da comunicação.

As tecnologias, portanto, são citadas Groenwald, Silva e Mora (2004) e também pelos PCNs (1998) e é sobre elas e o seu uso em contextos educativos que vamos discutir no próximo tópico. Obviamente a discussão sobre tecnologias não as apresentará como varinha de condão, capaz de resolver os problemas de sala de aula, mas sim, proporcionará uma reflexão a respeito das fragilidades e fortalezas que as envolvem.

1.2 Tecnologias Digitais: Algumas reflexões

A sociedade a qual se pertence é tecnológica e vem sendo tratada como Sociedade da Informação (SI), de acordo com Tokahashi (2000). Caracteriza-se como SI em função do acesso à informação ser possível em qualquer local, bem como o seu compartilhamento, sem falar no custo baixo que está atrelado a tudo isso. Nesse contexto, os aprendizes são nativos digitais, capazes de realizarem diversas tarefas ao mesmo tempo.

Para Levy (1999) essa sociedade Informacional é o “segundo dilúvio”, usando palavras de Roy Ascott e, acrescenta, que este dilúvio não terá fim. Assim sendo, há uma profusão de informações e parece que estamos tendo dificuldade em lidar com tudo o que nos chega a cada instante em termos de informação.

“A sociedade da informação não é um modismo” (TAKAHASHI, 2000, p. 5). Para o autor é uma mudança na organização da sociedade e da economia, havendo quem a considere um novo paradigma técnico-econômico. A previsão feita por Takahashi (2000) relacionado ao potencial transformador tanto das atividades sociais e econômicas é realidade, afinal, é possível fazer compras e inclusive pagá-las sem sair de casa.

Como resultado desta revolução, Costa (2009, p. 69) escreve que “crianças pequenas que recém entraram na escola já conseguem operar com mais competência no universo tecnológico em que vivemos, do que boa parte dos seus pais e professores”.

Kensky (2012b) cita que o momento atual em que vivemos colocou de pernas para o ar a hierarquia, já que as crianças pela primeira vez são autoridades especialistas em algo central, que, nesse caso são as tecnologias. Em outras palavras, há uma ruptura na hierarquia, quando o assunto é acesso e processamento de informações, característica da Internet.

Mas tudo isso é bom ou ruim? Para Levy (1999), pensar que tudo que é feito com redes digitais é “bom”, seria o mesmo absurdo que pensar que todo filme é “excelente”. Para o autor, não é uma questão de pensar se é bom ou ruim, mas sim de estar abertos, receptivos em relação à novidade, reconhecendo assim as mudanças qualitativas nas ecologias dos signos, bem como o ambiente inédito que resulta da extensão das novas redes de comunicação.

E é com este objetivo, de conhecer e refletir sobre as TD no contexto educativo, que a próxima subseção será apresentada.

1.2.1 Tecnologias digitais no ensino da matemática

A sociedade viveu e está vivendo uma revolução digital, que vem modificando as relações sociais, econômicas e também as relações no espaço educacional, já que

em “épocas anteriores, a educação era oferecida em lugares física e ‘espiritualmente’ estáveis, nas escolas e nas mentes dos professores. O ambiente educacional era situado no espaço e no tempo” (KENSKI, 2012a, p. 32).

Afinal, hoje não é preciso ir à escola para aprender. Serres (2013, p. 26) diz que “com o acesso às pessoas pelo celular e com o acesso a todos os lugares pelo GPS, o acesso ao saber se abriu. De certa maneira, já está o tempo todo e por todo o lugar transmitido”.

Apesar dos adventos e conquistas, Machado (2012) lembra-nos que muitas foram as prospecções citadas por MacLuhan, sobre as inovações tecnológicas que na prática não se confirmaram, entre elas cita-se, primordialmente, substituir um professor por um vídeo, afinal, para que o professor falar para cinquenta alunos, se pode falar para milhões via satélite; os meios de comunicação falam para milhões sem os percalços das dificuldades do professor; e em meio a todas as inovações a escola não ficará presa a programas e currículos.

Realmente, percebe-se que muitas das prospecções de MacLuhan não são reais e, em curto prazo também não serão, tendo em vista que, exceto nos cursos a distância, em sua maioria de nível superior, nas demais modalidades de ensino, o professor fala para cinquenta alunos e, no contexto atual, programas e currículos tem sido foco de grande debate. No entanto, as TD em maior ou menor proporção estão em nossas escolas e fazem parte da vida dos alunos.

Kalinke (2014) aponta que nem sempre as tecnologias são bem-vindas no espaço escolar. Em contra partida, a maioria das ciências cresce graças à interação proporcionada pelas realidades virtuais, sem falar do quanto a Medicina, a Engenharia e a Robótica cresceram devido às tecnologias.

Acrescenta Borba, Silva e Gadaniadis (2015) que as tecnologias estão mudando a própria noção do que é ser humano. Normas e valores estão sendo modificados pela Internet, *tablets* e celulares, isso tudo em um ritmo diferente da escola, acentuando ainda mais o abismo entre estes. Pontuam ainda, que a busca por mudanças no sentido de uso das TD na escola não ignora a importância das regras para o uso, no entanto, questiona por que os alunos em nome da produção do conhecimento não podem acessar uma tecnologia para responder o proposto, sabendo que lá há as respostas.

É de fundamental importância estudar o emprego das TD no processo de ensino e aprendizagem, já que todas estas transformações tecnológicas impõem

novos ritmos à tarefa de ensinar e aprender. Entretanto, a utilização das TD não deve ser concebida como uma solução aos problemas da educação, mas com uma possibilidade a mais para sua utilização em sala de aula.

Para Levy (1999), a Internet não solucionará os problemas da educação em um passe de mágica, porém, dois fatos precisam ser destacados, o primeiro é que temos jovens ávidos para experimentar formas de comunicação, e o segundo é que há um novo espaço de comunicação, cabendo-nos explorar as potencialidades deste espaço.

De acordo com Valente (2013), apesar de, hoje, já não haver tantas dúvidas sobre a necessidade de integração das TD na escola, graças a maior utilização que fizemos delas no cotidiano, isso não significa que os professores estejam convencidos da sua relevância para a aprendizagem e, devidamente, preparados.

A respeito da relevância das TD para a aprendizagem, Valente (2013) cita que para os céticos nada mudou. Segundo ele, estes, acreditam que houve melhora substancial em alguns aspectos, mas nenhuma mudança significativa foi observada, principalmente, no que se refere aos resultados das avaliações de desempenho nas disciplinas curriculares, e também na preparação para o mercado de trabalho.

Segundo Elena Duro (2008), há evidências de que o impacto das TD tem promovido maior permanência dos alunos na escola, com maiores níveis de motivação, principalmente, aqueles alunos provenientes de regiões mais pobres.

Em se tratando da motivação dos alunos, Borba e Penteado (2012, p. 16) citam que, embora, sejam indícios superficiais, esta motivação é passageira, “um dado *software* utilizado em sala pode, depois de algum tempo, se tornar enfadonho, da mesma forma que, para muitos, uma aula com uso intensivo de giz, ou outra baseada em discussão de textos, pode de igual forma não motivar”.

Certamente nenhuma técnica ou metodologia, por mais eficiente que seja, empregada constantemente dará conta de manter os alunos motivados, sem falar na questão de aprendizagem. Moran, Masseto e Behrenes (2008, p. 32) afirmam que “uma parte importante da aprendizagem acontece quando conseguimos integrar todas as tecnologias, as telemáticas, as audiovisuais, as textuais, as orais, musicais, lúdicas e corporais”.

Ademais, Valente (2013) aponta que os mais otimistas em relação ao uso das TD afirmam que os alunos estão aprendendo outras coisas que também são

importantes, como por exemplo, navegar na Internet, usar outras linguagens para se expressar e aprender a colaborar em processos de aprendizagem.

Certamente o que se quer com o uso das TD é bem mais que o citado acima. Conforme Tedesco (2004, p. 124), é “ensinar aos alunos como buscar, classificar e interpretar informação; quando, como e em que condições utilizar o conhecimento; e, finalmente, como produzir conhecimento”.

Desse modo, é preciso que professores e alunos entendam as características e as potencialidades que as TD oferecem, de modo que se desenvolva um olhar crítico em relação ao uso destas e como as mesmas podem ser integradas ao currículo (VALENTE, 2013).

No que tange à criticidade, é oportuno citar Machado (2012), ao descrever que há um profundo extremismo, quando na verdade deveria haver uma profundidade extrema, assim, as posições oscilam entre adesão incondicional e recusa categórica, ou seja, entre o fascínio e o fastio.

Nesse sentido, Kenski (2012a, p. 76)

É preciso considerar que as tecnologias – sejam elas novas (como o computador ou a Internet) ou velhas (como giz e a lousa) – condicionam os princípios, a organização e as práticas educativas e impõem profundas mudanças na maneira de organizar os conteúdos a serem ensinados, as formas como serão trabalhadas e acessadas as fontes de informação, e os modos, individuais e coletivos, como irão ocorrer as aprendizagens.

Ainda, é importante pontuar que a relação entre currículo escolar e tecnologias depende, entre outros, do conceito de currículo que se trabalha, já discutido em páginas anteriores. Assim, adota-se um conceito para além da listagem de conteúdos a ser vencido pelo professor, no sentido de construção, de diálogo, de produção de saberes. E nesse ponto, deixa-se claro que empregar as TD no contexto educativo é muito mais que oferecer aulas de informática, prática comum em certas escolas, portanto, incapazes de atender o grande objetivo que é integrá-lo ao currículo, de modo a favorecer a qualidade da educação.

Para Machado (2012), o cerne da questão pedagógica, em países desenvolvidos ou não, não está no eventual despreparo do corpo docente, nos processos de comunicação ou nos materiais instrucionais, mas sim, na ausência de um projeto coletivo, com características mobilizadoras. Segundo o autor (2012, p. 111), “[...] os meios de comunicação de massa são sempre utilizados eficazmente e

revelam claramente seu caráter de instrumento: sem o projeto a quem servem, sua função educativa é restrita ou inexisti”.

É evidente que apenas a inserção de tecnologias digitais em sala de aula não garante o sucesso da aprendizagem e, nesse sentido, traz-se a contribuição de D’Ambrósio (2010), em que “o fundamental não é mudar o arranjo dos móveis na sala, mas mudar a atitude do professor”. Não estamos aqui pregando a extinção do quadro e do giz, menos ainda do lápis e papel, mas sim utilizar as TD, visando buscar resultados mais significativos no ensino e na aprendizagem.

Nesse sentido, Monereo; Pozo (2010, p. 97-98) apontam que “não se trata de fazer uma reciclagem introduzindo o computador nas salas de aula [...]. Trata-se de uma mudança epistemológica”. Entende-se, assim, que não adianta inserir a tecnologia, se a concepção de educação continuar sendo a mesma, se o professor continuar privilegiando apenas a memorização e a aplicação de fórmulas.

Colaborando com a discussão as palavras de Demo (2009) são enfáticas no sentido de que dependendo da maneira como a tecnologia for utilizada, reproduzirá um ensino instrucionista, ao invés de representar uma oportunidade diferenciada de estudo participativo e visualmente mais atraente.

Cysneiros (1999, p. 16) em seu artigo “Novas Tecnologias na sala de aula: Melhoria do ensino ou inovação conservadora?” escreve sobre o que ele chama de inovação conservadora, citando por exemplo, que a

inovação conservadora mais interessante é o uso de programas de projeção de tela de computadores, notadamente o PowerPoint, com o qual o espetáculo visual (e auditivo) pode tornar-se um elemento de divagação, enquanto o professor solitário na frente da sala recita sua lição com ajuda de efeitos especiais, mostrando objetos que se movimentam, fórmulas, generalizações, imagens que podem ter pouco sentido para a maioria de um grupo de aprendizes.

Reforçando essa proposta, Valente (2013) traz que o principal entrave no que se refere ao uso das TD é considerá-las como simples elementos ilustradores das práticas docentes bancárias. Práticas estas em que a inteligência do aluno é concebida somente como caixa passiva de depósito de conteúdo.

No entanto, o desafio não é fazer com a tecnologia o que poderia ser feito sem ela, mas sim, “é o inventar e descobrir usos criativos da tecnologia educacional que inspirem professores e alunos a gostar e aprender para sempre” (KENSKI, 2012b, p. 67).

De extrema pertinência é a questão levantada por (KENSKI, 2012a, p. 72) no que tange ao uso do computador e internet, buscando entender “qual é o propósito da escola – ensinar os alunos a lidar com o computador e a Internet ou ensinar com o computador?”

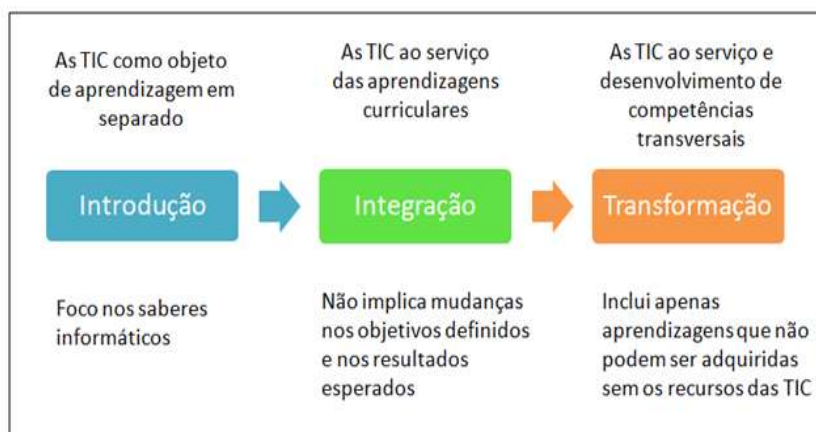


Figura 2: O processo das TIC em educação
Fonte: Adaptado de Costa (2013, p. 61)

A figura 2 apresenta as distintas possibilidades de uso das TD, que, obviamente, correspondem a resultados diferentes, pontuando que o uso que se deseja é no sentido de transformar as práticas educativas, oportunizando, dessa forma, aprendizagens que não seriam adquiridas sem estas motivações.

Volta-se, aqui, a afirmar que apenas a inserção de tecnologias e, especialmente, do computador em sala de aula não é garantia de inovação educacional, menos ainda de aprendizagem. Segundo Moran, Masseto e Behrens (2008, p. 103) “a inovação não está restrita ao uso da tecnologia, mas também à maneira como o professor vai se apropriar desses recursos para criar projetos metodológicos que superem a reprodução do conhecimento e levem a produção do conhecimento”.

Sobre experiências de aprendizagens inovadoras com tecnologias móveis, Petrova e Li (2009) citam que as mesmas precisam estar situadas dentro de uma teoria educacional apropriada, a fim de satisfazer as necessidades dos participantes.

Importante frisar que as TIC podem servir segundo a intenção daqueles que estão a conduzi-las e que elas por si próprias não farão milagres. Para Moran (2007) as tecnologias podem ajudar a realizar o que se deseja, os modelos e os ideais que se deseja implantar.

Borba e Penteado (2012) afirmam que é preciso oportunizar ao aluno uma “alfabetização tecnológica”, para tanto, o computador deve estar inserido em atividades essenciais, tais como aprender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais, etc. Nesse sentido, o que se busca é oportunizar uma alfabetização tecnológica que permeie o ensino das diversas disciplinas.

Hoje, os recursos tecnológicos nas escolas estão se expandindo para além de computadores, empregando também aparelhos mais leves, mas não menos potentes, tais como computadores portáteis, palms e celulares com recursos de Internet. Na visão de Kenski as “novas formas híbridas e interativas do uso das tecnologias digitais incorporam todos os tipos de aparelho que tenham uma telinha e os transforma, também, em espaços virtuais de aprendizagem em rede” (2012b, p. 120)

Não se está aqui pregando a extinção do quadro e do giz, menos ainda do lápis e papel, mas sim questionando a utilização das TD, em busca de resultados mais positivos no ensino e na aprendizagem. Ao mesmo tempo, também se torna fundamental questionar como tais tecnologias serão utilizadas.

Borba e Penteado (2012) trazem que uma aula expositiva seguida de exemplos no computador parece ser uma maneira de domesticar essa mídia. Nesse contexto Borba, Silva e Gadani (2015, p. 25) citam que “significa utilizá-la de forma a manter intactas práticas que eram desenvolvidas com uma mídia que é predominante em um determinado momento da produção de conhecimento”.

Os autores Borba e Penteado (2012) apostam em propostas pedagógicas que enfatizam a experimentação, visualização, simulação, comunicação eletrônica e problemas abertos. Afinal, segundo D’Ambrósio (2010, p. 80) “o grande desafio para a educação é pôr em prática hoje o que vai servir para o amanhã”.

Segundo D’Ambrósio (2010) não sabemos o que o futuro vai exigir, portanto, é imprescindível aprender a pensar. O indivíduo que sabe pensar com certeza estará mais preparado para enfrentar o futuro e alcançar êxito.

Ainda, seguindo esta discussão a respeito da preparação do indivíduo, Rojo (2013, p. 7) é enfática ao dizer que:

É preciso que a instituição escolar prepare a população para um funcionamento da sociedade cada vez mais digital e também para buscar no ciberespaço um lugar para se encontrar, de maneira crítica, com diferenças e identidades múltiplas.

Fazendo uma retrospectiva a respeito das tecnologias no ensino da matemática, Borba, Silva e Gadanidis (2015) pontuam a existência de quatro fases, destacadas a seguir.

A primeira fase teve seu início por volta dos anos 80, com o uso de calculadoras comuns e científicas sendo que, nessa etapa a expressão comumente usada era tecnologias informática (TI). No entanto, sua caracterização se dá pelo uso do software LOGO, a partir dos anos 85.

O LOGO, conhecido como o software da tartaruga é uma linguagem de programação bastante associada ao pensamento matemático. Assim, cada comando determina um procedimento a ser executado pela tartaruga virtual. Os movimentos da tartaruga, tais como passos e giros criam figuras geometrias, segmentos de reta e ângulos, conforme figura 3.

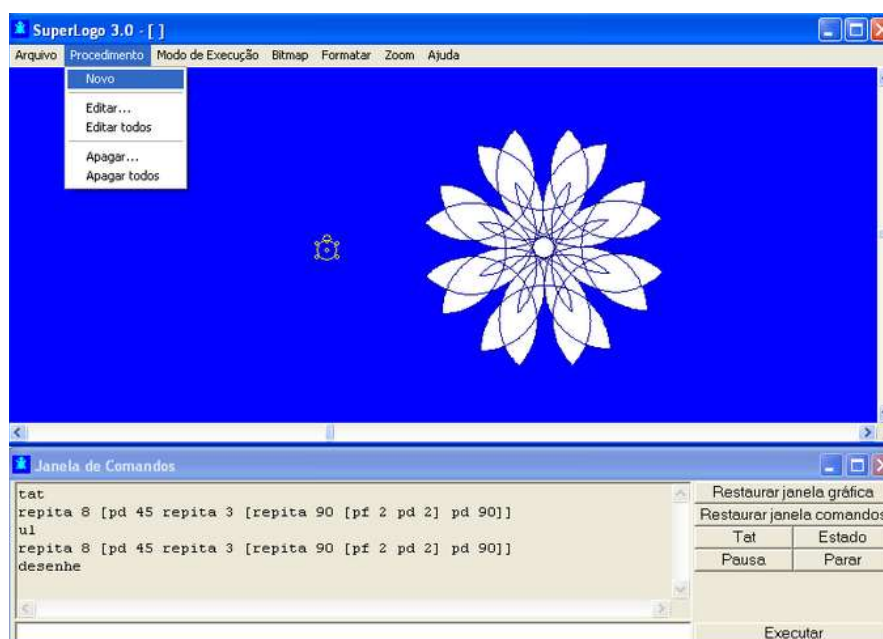


Figura 3. Construção com o software LOGO
Fonte: <http://projetologo.webs.com/slogo.html>

Entretanto, segundo Borba, Silva e Gadanidis (2015) uma investigação histórica poderia compreender por que a ideia de programar e aprender via LOGO não se popularizou no país, sendo raros os relatos de práticas ou pesquisas em escolas com o uso desse software.

É, ainda, nessa primeira fase que se começa a pontuar a necessidade de as escolas terem seus laboratórios de informática.

A segunda fase, então, foi considerada a partir da primeira metade dos anos 90 e caracterizada pela acessibilidade e popularização do uso dos computadores pessoais, que, assim como na primeira fase, tem como denominação, também, o termo TI.

É nessa etapa que destacamos o uso de softwares, tais como, Winplot, o Fune o Graphmathica, usado para representação de funções. O Cabri Géometre, conforme figura 4 e, o Geometriks utilizados para geometria dinâmica e o Maple empregado na construção de sistema de computação algébrica.

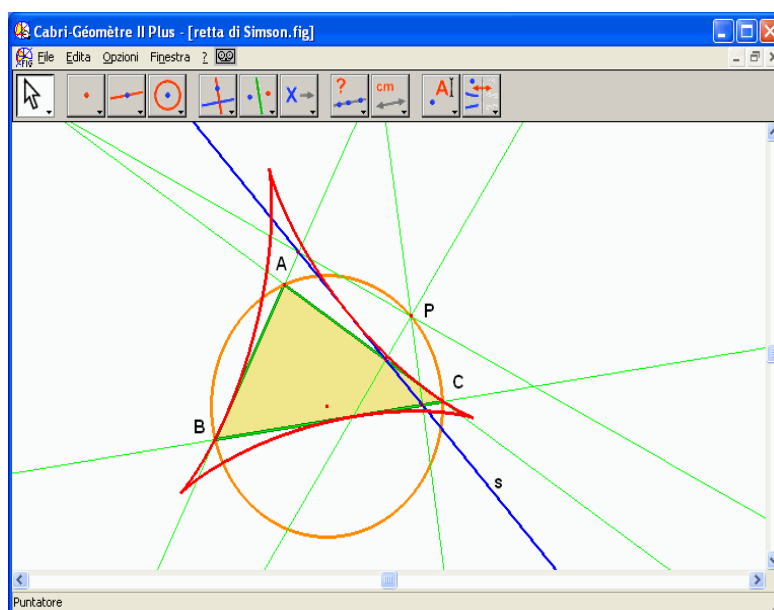


Figura 4. Construções com o Cabri

Fonte: https://www.google.com.br/search?q=cabri+geometre&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiY7smLzbzOAhWMjJAKHSRuCdMQ_AUICCGB&biw=939&bih=448#imgsrc=Ejpyt69qxMoKLM%3A

Ainda, a respeito dessa segunda fase, o dinamismo da geometria possibilitado pelo *software* é bastante importante. “[...] O dinamismo pode ser atribuído às possibilidades em podermos utilizar, manipular, combinar, visualizar e construir virtualmente objetos geométricos, permitindo traçar novos caminhos de investigação” (BORBA, SILVA, GADANIDIS, 2015, p. 23).

Se no papel, não havia distinção entre desenho e construção, nos *softwares* de Geometria Dinâmica (GD) ela existe. Essa distinção é observada quando se arrasta a figura, se ela mantém suas propriedades é uma construção, caso contrário é um desenho.

A terceira fase, por sua vez, teve início por volta de 1999 com o advento da *Internet*. As tecnologias passaram a ser utilizadas em educação como fonte de informação e meio de comunicação entre os professores facilitando os cursos a distância, principalmente, a formação continuada dos professores. Devido à natureza informacional e de comunicação, adotou-se além do termo TI, o termo TIC.

Importante registrar que nesta fase se associou os *softwares* aos ambientes virtuais. Nesse âmbito, exemplifica Borba, Silva e Gadaniadis (2015) que uma investigação coletiva com o *Winplot* realizada em um ambiente virtual permitiu a interação e a exploração de diversas soluções gráficas e algébricas.

Os AVAs são, segundo Kalinke (2014, p. 74), “novos espaços destinados à aprendizagem, nos quais ela pode ser favorecida. São espaços com características próprias e que permitem novas formas e encaminhamentos aos processos de ensino e aprendizagem”. A figura 5 apresenta os AVAs utilizados pela Universidade Federal de Pelotas (UFPeI), o Moodle. Um deles para os cursos presenciais e o outro para os cursos a distância.



Figura 5. Página inicial do Moodle da UFPeI
Fonte: <https://moodle.ufpel.edu.br/sysead/>

Segundo o autor, qualquer ambiente computacional utilizado para o ensino e aprendizagem é um AVA.

A respeito dessa fase, Borba, Silva e Gadaniadis (2015, p. 35) enfatizam que ela “se encontra em franco desenvolvimento e vem transformando *softwares* da segunda fase, ao mesmo tempo que vem sendo influenciada por novas possibilidades da quarta fase”.

A quarta fase, já citada mencionada anteriormente, é a fase atual em que se vive, conhecida pela expressão TD. Teve início em 2004 e, a partir de então, qualidade de conexão, quantidade e tipo de recursos têm sido aprimorados buscando transformar a comunicação *online*. É a fase caracterizada por diversos aspectos, segundo Borba, Silva e Gadanidis (2015), os quais se destacam:

- Integração entre GD e múltiplas representações de funções;
- Uso de vídeos da Internet; (Figura 6)



Figura 6. Recorte de postagem no F@ceMAT
Fonte: Facebook

- Produção e edição de vídeos; (Figura 7)

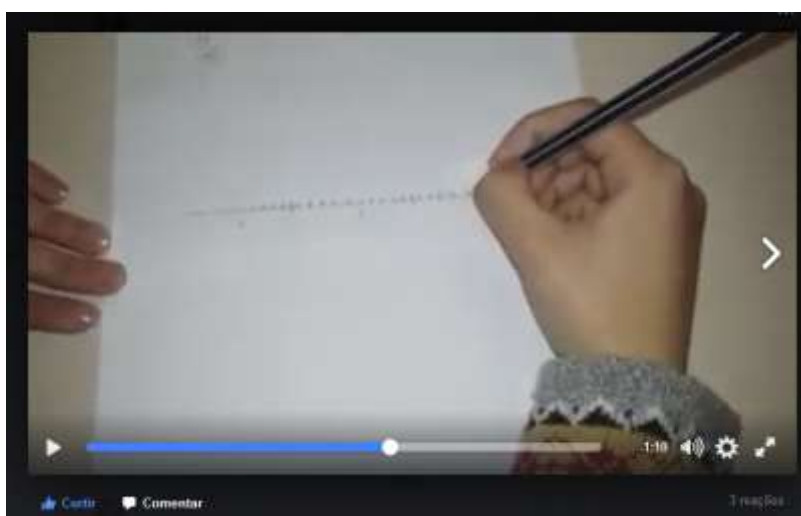


Figura 7. Recorte de postagem no F@ceMAT
Fonte: Facebook

- Objetos virtuais de aprendizagem;
- Ambientes virtuais de aprendizagem; (Figura 8)



Figura 8. Recorte de postagem no F@ceMAT
Fonte: Facebook

- Câmeras digitais, jogos (figura 9) e aplicativos;

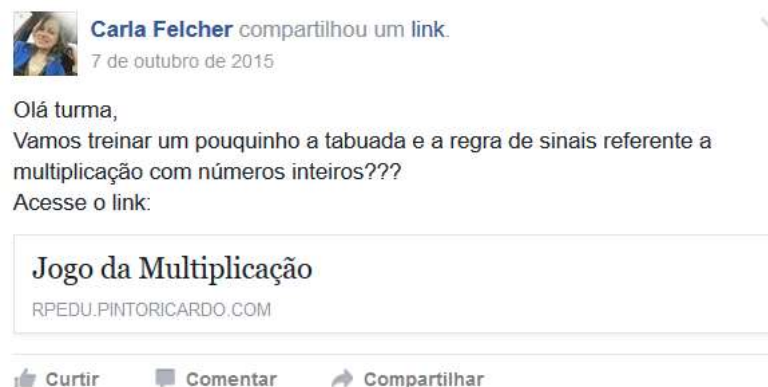


Figura 9. Recorte de postagem no F@ceMAT
Fonte: Facebook

- Estar online em tempo integral;
- Internet em sala de aula; (Figura 10)



Figura 10. Recorte de postagem no F@ceMAT
Fonte: Facebook

- Redes Sociais (Facebook); (Conforme figura 11)



Figura 11. Layout do F@ceMAT
Fonte: Facebook

- A Matemática dos estudantes torna-se pública no ciberespaço;
- Múltiplas identidades *onlines*;

O surgimento de uma nova fase não exclui a anterior, assim sendo, uma das fases não substitui a outra, devido ao fato de que vão se integrando e, os aspectos das três primeiras fases são essenciais para a quarta. Para melhor compreensão dessa discussão, cita-se o GeoGebra¹ e a partir dele a construção de um quadrado, clássica atividade da segunda fase das tecnologias no ensino da matemática. Porém, o uso deste software também é considerado pela terceira fase, quando associado aos AVAs e, ainda pela quarta fase por meio das atividades de investigação que possibilitam discutir o pensamento matemático e o uso da tecnologia digital (BORBA, SILVA, GADANIDIS, 2015).

¹ “O GeoGebra é um software de matemática dinâmica gratuito e multiplataforma para todos os níveis de ensino, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo numa única aplicação” (BORBA, SILVA GADANIDIS, 2015, p. 47).

Ainda, sobre as fases das TD, Borba, Silva e Gadaniadis (2015) trazem que elas não estão bem definidas, conforme já apontado. Ao mesmo que há uma homogeneidade entre elas, há também características marcantes. O *Facebook*, por exemplo, tecnologia marcante da quarta fase por vezes é utilizado em cursos *online*s, os quais representam a terceira fase, ou em educação presencial, o que precede as quatro fases.

1.2.2 Os professores frente às Tecnologias Digitais

É indiscutível a presença das TD no cotidiano das pessoas, principalmente, dos nossos jovens, o que suscita a necessidade de pensar e repensar o seu emprego no contexto educativo. No entanto, para que o objetivo de melhoria da qualidade da educação seja alcançado, o professor é de extrema relevância. Assim, “a componente crucial na utilização das TIC é o professor e seus métodos pedagógicos” (COX, 2004, p. 4).

Logo que se começou a discutir a importância do emprego das tecnologias digitais na escola uma onda de insegurança abalou os professores, acreditando que seus ofícios entrariam em extinção, no entanto, “o professor precisa ter consciência de que sua ação profissional competente não será substituída pelas tecnologias. Elas, ao contrário, ampliam o seu campo de atuação para além da escola clássica” (KENSKI, 2012b, p. 104).

Porém, é pertinente refletir sobre a importância daquele professor que durante sua aula somente repassa ao aluno informações vindas do livro didático. Para tal, enche o quadro e o aluno copia, sendo que, logo após, o movimento se repete. Realmente, profissionais como os citados acima têm razão para tal insegurança. Nesse sentido, Serres deixa claro que todos têm o saber que se anuncia inteiro, disponível na mão, ainda documentado e ilustrado. Segundo o autor (2013, p. 45), “ninguém mais precisa de porta-vozes de antigamente, a não ser que um deles, original e raro os invente”.

Compreender as tecnologias e propor estratégias de ensino com o uso destas é uma prática de professores que buscam inovar, que acreditam em desafios e que

estão dispostos a aprender constantemente, mas existe uma parte grande desses profissionais que também precisam repensar suas práticas em favor deste novo desafio. Para Demo (2009, p. 110) “o professor é essencial. Uma de suas funções mais nobres é manter sobre a tecnologia o olhar arguto, crítico e autocrítico, não de resistência, mas de quem sabe pensar”.

Para Martín (2008) os professores sentem-se mais cômodos com modelos de ensino convencional, pois acreditam que é mais difícil manter a ordem em aula, quando a dinâmica é de um professor detentor do saber. E seguindo esta lógica, o uso do computador enfraquece as relações verticais.

Já, Demo (2009) salienta que a resistência dos docentes não é só autodefesa e acanhamento, mas, também, riscos de mais trabalho, já que as promessas de facilitação da prática docente não vingaram como regra. Sem falar que a resistência dos docentes se agrava porque diante das suas dificuldades os alunos usam e dominam com facilidade as tecnologias.

Em se tratando da facilidade apresentada pelos alunos no manuseio das TD, cabe questionar-se se não deveria esta ser concebida como positiva? Certamente sim, se a concepção de professor como dono do saber não fosse ainda tão marcante no sistema de educação, contrariando ou ignorando, muitas vezes, o conhecimento trazido pelo aluno. Talvez, aqui, evidencie-se outra fragilidade da formação do professor.

A formação do professor para o uso das TD envolve muito mais que o simples conhecimento técnico. É preciso criar condições para que o professor construa conhecimentos sobre os aspectos computacionais, compreenda as noções de ensino e aprendizagem implícitas no software, entenda por que e como integrar o computador com o currículo e como concretizar na sua prática pedagógica. (ALMEIDA e VALENTE, 2011).

Essa formação é de extrema importância, visto que Kenski (2012b) diz que professores pouco preparados reproduzem com as TD os mesmos procedimentos anteriores, e diante disso, as alterações mínimas e o aproveitamento insuficiente resultam na insatisfação de alunos e professores e o sentimento de impossibilidade de uso das tecnologias para as atividades de ensino.

Citando as palavras de Freire (1996, p. 76) “a capacidade de aprender, não apenas para nos adaptar, mas, sobretudo para transformar a realidade, para nela intervir, recriando-a [...]”.

Almeida fala da importância do professor se abrir ao novo, de explorar, enfatizando que:

[...] o domínio da tecnologia não é pré-requisito, basta perder o medo de explorá-la, interpretar as mensagens que surgem na tela e rapidamente o professor se sentirá a vontade para começar a pensar com esse recurso sobre outras coisas e não apenas pensar sobre o recurso (ALMEIDA; VALENTE, 2011, p. 161).

Portanto, para enfrentar os desafios que a atualidade impõe, os professores precisarão romper com a figura de profissional individual e solitário, passando a dialogar com os colegas da mesma área e também de outras, visto que “a figura do professor individual tende a ser substituída pelo professor coletivo” (BELLONI, 2009, p. 29).

Além da necessidade do professor trabalhar em equipe com os colegas de profissão, Kenski (2012b) cita que estes precisam também trabalhar em equipe com os alunos, formando um grupo de trabalho, com desafios novos e diferenciados a vencer e com responsabilidades individuais e coletivas a cumprir.

Assim, sobre o papel do professor frente as TD, Kenski (2012b, p. 103) ressalta que:

[...] aproveitar o interesse natural dos jovens estudantes pelas tecnologias e utilizá-la para transformar a sala de aula em espaço de aprendizagem ativa e de reflexão coletiva, capacitar os alunos não apenas para lidar com as novas exigências do mundo do trabalho, mas principalmente, para a produção e manipulação das informações e para o posicionamento crítico diante dessa nova realidade.

Em se tratando de TD, mais especificamente das redes sociais, é importante que o professor seja o mediador do processo educativo, levando em consideração, que nesse espaço a comunicação e o trabalho em rede devem ser voltados para coletividade, partilha e colaboração. Para tal, o professor deve compartilhar experiências, promover debates e desenvolver projetos e intervenção com ações interdisciplinares (TSUKAMOTO, FIALHO e TORRES, 2014).

Busca-se, portanto, um professor capaz de colocar “bons” problemas, que estimula a sua resolução criando atividades que favorecem a colaboração e a troca de pontos de vista entre os alunos e a exploração de interpretações alternativas (NEWBY, 1996 apud COSTA, 2013).

Machado, a respeito do papel do professor, cita a questão da dedicação, da doação e do empenho dos professores, “[...] porque as mídias eletrônicas, por mais

sofisticados que pareçam, nunca serão suficientemente para desempenhar sozinho funções docentes” (2012, p. 111).

Dessa forma, diante do exposto, percebe-se que o desafio é muito maior que dominar a tecnologia, no que se refere às múltiplas possibilidades e desafios que são impostos pelas TD, levando em conta que para tal é preciso ir em busca, aceitar o desafio, refletindo em prol da qualidade da educação. Afinal, “O futuro é hoje” (KENKSI, 2012b, p. 84).

1.3 Rede social

As redes sociais estão adquirindo, dia a dia, mais popularidade, fazendo-se presente cada vez mais no cotidiano das pessoas. No entanto, abordar o surgimento das redes sociais é perceber que estas existem desde o início da civilização, quando o homem se reunia em volta da fogueira para partilhar gostos e interesses, iniciando, assim, a partilha e os laços sociais que se orientam por afinidades, resultando, nesse sentido, nas redes sociais.

Rede, também chamada de ciberespaço por Lévy (1999) é o novo meio de comunicação que surgiu da interconexão de computadores. “Quando uma rede de computadores conecta uma rede de pessoas e organizações, é uma rede social” (GARTON, HAYTHORNTHTWAITE e WELLMAN Apud RECUERO, 2014, p. 15).

De acordo com Manuel Castells (2000), um estudioso das redes sociais, existe uma relação direta entre elas e a sociedade da era da informação. O mesmo autor apresenta-nos as redes sociais como sendo:

Um conjunto de nós interligados. Um nó é o ponto no qual uma curva se intercepta. O nó a que nos referimos depende do tipo de redes em causa. (...) As redes são estruturas abertas, capazes de se expandir de forma ilimitada, integrando novos nós desde que consigam comunicar dentro da rede, nomeadamente, desde que partilhem os mesmos códigos de comunicação (por exemplo, valores ou objectivos de desempenho). Uma estrutura social, com base em redes, é um sistema altamente dinâmico, aberto, susceptível de inovação e isento de ameaças ao seu equilíbrio. (CASTELLS, 2000, p. 606)

Referindo-se ao Site de Rede Social (SRS), Recuero (2014, p. 102) considera como sendo “toda a ferramenta que for utilizada de modo a permitir que se expressem

as redes sociais suportadas por ela”. Dessa maneira, segundo a autora, SRS são os espaços utilizados para expressar as redes sociais na *Internet*.

Para tanto, é importante mencionar que os SRS atuam como suporte para interação, eles não são redes sociais por si, ou seja, são os atores sociais que utilizam as redes e assim as constituem. (RECUERO, 2014).

As redes sociais já evoluíram muito desde o início de suas atividades. Sofreram modificações e foram aperfeiçoadas, desde os primeiros passos com a oferta de comunicação via internet com o aplicativo *MIRC*² em 1995, *ICQ*³, *MSN*⁴, *SKYPE*⁵ e, logo após, com a chegada de fato do primeiro site com recursos, como por exemplo o Orkut, ultrapassado pelo *Facebook* (JULIANI, et. al, 2012).

Sob o viés de Boyd e Elisson (apud RECUERO, 2014), as redes sociais trazem dois elementos para sua definição: apropriação e estrutura. A Apropriação é o sistema utilizado para manter as redes sociais e dar-lhes sentido, já estrutura tem como característica principal a exposição pública dos atores.

Nesse tocante, seguindo-se Boyd e Elisson (2008), os SRS como serviços baseados na web permitem aos indivíduos:

- construir um perfil público ou semi-público dentro de um sistema limitado;
- articular uma lista de outros usuários com quem se compartilha uma conexão;
- visualizar e percorrer a sua lista de conexões e aquelas realizadas por outros dentro desse sistema;

Lorenzo (2011) cita que os sites de redes sociais no Brasil são os que mais têm aumentando o número de visitação, passando a frente inclusive de serviços de *e-mails*. Para Santaella (2013), o grande fervilhamento das redes deve-se em grande parte aos equipamentos móveis, pois permite ao usuário consultar, postar e participar. Considerando o grande acesso aos sites de rede social, atualmente e, principalmente, no Brasil, é importante destacar o exposto por Santaella (2013, p. 34, grifo nosso):

² MIRC é um cliente de IRC, shareware, para o sistema operacional Microsoft Windows, desenvolvido por Khaled Mardam-Bey com a finalidade principal de ser um programa chat utilizando o protocolo IRC, onde é possível conversar com milhões de pessoas de diferentes partes do mundo (WIKIPÉDIA, 2016).

³ CQ é um programa de comunicação instantânea pioneiro na Internet que pertence à companhia Mail.ru Group. É um dos primeiros programas de mensagem instantânea da internet, criado em 1996 (WIKIPÉDIA, 2016).

⁴ MSN Messenger foi um programa de mensagens instantâneas criado pela Microsoft Corporation. O serviço nasceu a 22 de Julho de 1999, anunciando-se como um serviço que permitia falar com uma pessoa através de conversas instantâneas pela Internet (WIKIPÉDIA, 2016).

⁵ Skype é um software que permite comunicação pela Internet através de conexões de voz e vídeo. O Skype foi lançado no ano de 2003. Em 2005 foi vendido para a empresa eBay e pertence, desde maio de 2011, à Microsoft. (WIKIPÉDIA, 2016).

Saber o que fazemos com as redes sociais não é tão importante quanto saber o que as redes estão fazendo conosco. O que estão fazendo com a nossa subjetividade e sociabilidade, com a nossa memória, com as nossas expectativas, anseios e desejos, o que estão fazendo com nossos modos de receber informação, de nos darmos conta dos fatos, de adquirir conhecimento, de perceber e representar o mundo, enfim, o que estão fazendo com os nossos processos de aprendizagem e, possivelmente, com as nossas **maneiras de ensinar e educar**.

Em inúmeras escolas, as redes sociais são consideradas como elemento de distração, afinal, é fácil viajar neste mundo e esquecer-se dos objetivos, sendo que não são somente os adolescentes que vivem essa situação. Essa realidade faz com que em parte das instituições de ensino o acesso a essas páginas seja bloqueado para os alunos. Assim, para que se possa usufruir desta ferramenta para otimizar o ensino, é preciso que as redes sociais sejam melhor exploradas através de um planejamento com critérios, ética e responsabilidade (LORENZO, 2011).

Por esse entendimento, os alunos já estão familiarizados com as redes sociais, mesmo que não queiram misturar educação com o lazer, eles já sabem utilizar essas ferramentas, por isso, fica mais fácil explorar seus recursos (PATRICIO & GONÇALVES, 2010).

Sob essa ótica, Estefenon e Eisenstein (2008) chamam atenção para a necessidade de mais pesquisadas relacionadas ao emprego da *Internet* e seus recursos com fins educacionais, afinal embora rápida como tecnologia, a *Internet* já

[...] atravessou fronteiras, dissolveu barreiras linguísticas e culturais, penetrou bloqueios políticos, vaporizou diferenças raciais e cresceu rápido em direções mais surpreendentes do que se esperava. O espaço cibernético oferece aos cidadãos praticamente tudo e qualquer coisa conhecida ou imaginável, disponível com o apertar de um botão (ESTEFENON; EISENSTEIN, 2008, p.12).

Os SRS podem ser utilizados com diferentes objetivos, de acordo com o grupo de atores sociais envolvidos. Devido a isso, é importante conhecer o grupo e propor atividades de acordo com o que se almeja alcançar. Torna-se, fundamental, portanto, o que expressam Ractham e Firpo (2011) quando afirmam que os professores precisam adotar estratégias de aprendizagens diferenciadas, mantendo uma interação honesta, divertida e articulada com a concepção epistemológica adotada.

1.3.1 Site de Rede Social: *Facebook*

O *Facebook* é um site de rede social, considerada a mais popular da história, lançado em 4 de fevereiro de 2004 por Mark Zuckerberg, enquanto aluno da Universidade de Harvard, com o objetivo de focar alunos que estavam saindo e também que estavam ingressando na Universidade, criando, assim, uma rede de universitários. O sistema era focado em escolas e colégios, e para entrar nele era necessário ser membro de alguma instituição conhecida (RECUERO, 2014).

Segundo Kirkpatrick (2011), a Universidade de Harvard há algum tempo anunciava a intenção de unificar os “*Facebooks*”, mantidos pelos alojamentos em um formato que permitisse pesquisa *on-line*. Esse “*Facebook*” era impresso e a cada ano trazia fotos de alunos novos.

A ideia de Zuckerberg surgiu exatamente nesse ponto, com a necessidade de criar um *Facebook* universal. E foi assim que o autor desse grande SRS foi para casa e o construiu. Em entrevista, Zuckerberg fala dos seus objetivos em relação a esse aplicativo, afirmando que “de modo que pudessem ter uma visão mais ampla do que estava acontecendo na faculdade, eu queria fazer isso para poder ter acesso às informações sobre qualquer pessoa e para que qualquer um pudesse compartilhar tudo o que quisesse” (KIRKPATRICK, 2011, p. 37).

Logo de início o *Facebook* passou a configurar para um grande número de usuários, mais do que comunicar e reunir informações úteis, um espaço para acumular o maior número de amigos possíveis (KIRKPATRICK, 2011). Essa característica de competitividade, ainda, é presença marcante hoje no *Facebook*.

Pensando em seu emprego na educação, Juliani, et.al (2012) citam: “Por desconhecimento dos benefícios gerados com a adoção para fins profissionais das redes sociais, espera-se grande resistência dos professores e demais colaboradores com relação a seu uso na educação”.

A resistência que os autores supracitados mencionam é realidade, no entanto, de acordo com as palavras de Zuckerberg acerca do *Facebook*, no texto de Kirkpatrick (2011, p. 307), “quando há uma abertura maior, com todos podendo expressar sua opinião com muita rapidez, partes crescentes da economia começam a operar como uma economia da dívida. Ela obriga as empresas e as organizações a serem melhores e mais confiáveis”.

Com base nesse entendimento, é importante mencionar que o *Facebook* pode ser usado para divulgação de eventos, publicação de artigos, realização de cursos e fóruns de discussão. Inclusive, Borba, Silva e Gadaniadis (2015) trazem que o Curso “Tendências em Educação Matemática”, em 2013, divulgado não somente por *email*, mas pelo *Facebook*, também desenvolvido por esta rede social, teve uma demanda incomum de interessados. Diferente de edições anteriores, em que o curso era divulgado somente por *email* e a procura era consideravelmente menor.

A respeito da utilização do *Facebook*, sabemos que é uma das importantes formas utilizadas para interação social. Interação, esta que acontece a partir de comentários postados nos perfis, participação nos grupos, uso de aplicativos, jogos e mensagens individuais.

Diante da inegável utilização do *Facebook* cabe questioná-lo a respeito de sua inserção na Educação. O *Facebook* pode contribuir para melhorar a Educação? Com esse objetivo, sem procurar respostas, mas procurando discutir o emprego deste na Educação, apresenta-se a subseção seguinte.

1.3.2 O *Facebook* e sua utilização no ensino de matemática

Discussões sobre o uso das TD na educação vêm ampliando-se, abrangendo também as redes sociais. Borba, Silva e Gadaniadis (2015) abordam que diversos são os pesquisadores que têm se empenhado em discutir o papel do *Facebook* na Educação. Em consonância com essa afirmação, Moreira e Januário (2014) citam que na Argentina, o projeto Educare, desenvolvido pela Universidade de Buenos Aires tem como objetivo estudar as potencialidades pedagógicas do uso desta rede social.

No entanto, focando a utilização em sala de aula das redes sociais, há ainda muita resistência por parte dos professores, talvez, como cita Moreira e Januário, “por ser uma tecnologia recente e ainda incompreendida como ambiente virtual”. (2014, p. 68).

Considera-se de extrema relevância o uso e o estudo do *Facebook* na Educação, afinal, o SRS *Facebook* é o escolhido pela população, principalmente pelos brasileiros, sem deixar de mencionar as possibilidades de interação permitidas por esta rede social. E com referência à Matemática, Borba, Silva e Gadaniadis (2015)

citam quatro importantes grupos no *Facebook*, compreendidos como ICMI Mathematical Instruction, o EDUMAT, Professores de Matemática e o Grupo de Estudos sobre TIC e Educação Matemática, escolhido, aleatoriamente, para ser ilustrado, conforme figura exposta em (7).



Figura 12. Layout do Grupo de Estudos sobre TIC e Educação Matemática
Fonte: <https://www.facebook.com/groups/389250854449421/?fref=ts>

Em suma, trabalhar conteúdos curriculares de Matemática a partir de um grupo no *Facebook* é uma prática instigante que merece atenção, estudo e discussão. Para tal, buscou-se o banco de dissertações e teses da Capes e também do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICIT), e por meio dos descritores, Matemática, *Facebook*, números racionais, Matemática e *Facebook* e números racionais e *Facebook*, obteve-se os dados apresentados na tabela 1, abaixo exemplificada.

Tabela 1. Banco de teses e dissertações da CAPES e do IBICIT

	CAPES	IBICIT		
		Dissertações	Teses	Total
Matemática	28969	2063	673	2736
<i>Facebook</i>	789	101	17	118
Números racionais	7574	25	4	29
Matemática e <i>Facebook</i>	896094	1	0	1
Números racionais e <i>Facebook</i>	895673	0	0	0

Fonte: Autora

A pesquisa realizada no Banco da CAPES apresenta para cada um dos descritores um número extremamente maior de trabalhos, comparados com os dados do IBICIT, visto que não foi filtrado por palavras-chave ou pelo título. Assim, quando

usado o descritor *Facebook*, por exemplo, surgem trabalhos em que este termo aparece em função desta rede social ter sido utilizada para envio dos questionários.

Já para a pesquisa realizada no IBICIT, refinou-se buscando que os descritores aparecessem no título do trabalho. Desse modo, o resultado traz números menores, porém, acredita-se que mais relacionados com o objetivo dessa busca.

Partindo do entendimento de que não há publicações referentes às pesquisas que envolvam diretamente o conteúdo curricular, números racionais e o *Facebook* nos bancos pesquisados, optou-se por considerar, então, a Matemática e o *Facebook*. Sob essa linha de raciocínio há uma dissertação e uma tese, ambas encontradas no banco da CAPES, porém somente a dissertação encontrada no IBICIT, serve de pano de fundo para esta discussão.

Primeiro, a dissertação de mestrado de Costa (2013) com o título: *Twitter e Facebook: aprendizagem colaborativa em Matemática*, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UFPel.

A investigação que deu origem a esta dissertação foi desenvolvida em turmas de 1ª série do Ensino Médio da Escola Estadual de Educação Básica Osmar da Rocha Grafulha, situada na cidade de Pelotas/RS. Tal projeto versou sobre a pesquisa apoiada na História da Matemática que permeia os conteúdos constantes da grade curricular.

Enquanto à metodologia, que é qualitativa e quantitativa, tanto a primeira, quanto a segunda etapa consistiram na aplicação do projeto em cinco turmas dessa escola. A primeira etapa foi desenvolvida no terceiro trimestre do ano de 2011 e o site de rede social utilizado foi o *Twitter*. A segunda etapa foi realizada no ano de 2012 e utilizou-se o site de rede social *Facebook*. Para o desenvolvimento da primeira etapa, cada turma foi dividida em cinco grupos totalizando vinte e cinco grupos de trabalho, sendo necessária a criação de vinte e cinco contas no site de rede social *Twitter*, uma para cada grupo de trabalho. Na segunda etapa, organizaram-se os grupos de trabalho da mesma forma que na etapa anterior, o que originou a criação de vinte e cinco grupos no site de rede social *Facebook*.

Cada um dos cinco grupos, tanto na primeira, quanto na segunda etapa, recebeu um subtema distinto dos demais. Estes subtemas estavam relacionados aos conteúdos programáticos da disciplina de Matemática: Teoria dos Conjuntos, Origem dos Números e dos Conjuntos Numéricos, História das Funções, Função Exponencial e Logarítmica e Progressões.

Os diversos grupos postavam seus materiais nas redes sociais, espaço que serviu, também, para discussão e organização da tarefa a ser realizada. Dessa forma, os integrantes de outros grupos com o mesmo subtema, ou seja, de outras turmas, não tinham acesso às postagens, evitando-se, assim, que houvesse cópias dos materiais postados.

Segundo Costa, “constatou-se nesta investigação que os sites de rede social de fato participaram e modificaram o processo ensino-aprendizagem, bem como viabilizaram a produção colaborativa do conhecimento e propiciaram mudança no fazer docente” (2013, p. 8).

Tal constatação também é apresentada por Moreira e Januário (2014), que cita Patrício e Gonçalves (2010), os quais relatam que em Portugal o potencial educativo do *Facebook* foi bastante positivo no sentido de fomentar uma participação mais ativa dos estudantes na própria aprendizagem, bem como na partilha de informações e geração de conhecimento.

A outra análise é da tese de doutorado COLMEIAS, intitulada “Uma estratégia didático-pedagógica para potencializar a aprendizagem significativa através da colaboração nas redes sociais em contextos móveis”, de Iahnke, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da vida e saúde, da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) (IANHKE, 2014).

A pesquisadora desenvolveu este estudo de caso no 1º semestre de 2014 no curso de Ensino Médio integrado em Química, na turma de Matemática IV, turno da manhã, utilizando três períodos semanais, onde trabalhou com a Geometria Plana. A autora revelou que limitar o ensino da geometria a aula expositiva, sem o envolvimento do aluno não responde as demandas atuais.

Para a realização desse estudo foram desenvolvidos 128 acontecimentos no grupo do *Facebook*, sendo que estes foram nomeados de evento, mensagem e arquivo. E em número de 29, os alunos organizaram-se em 11 grupos, alguns com 2 integrantes, outros com 3.

Segundo Iahnke (2014), com essa estratégia didático-pedagógica intitulada COLMEIAS, foi possível alcançar a aprendizagem significativa, ressignificando os saberes a partir do contexto dos aprendizes, por meio da aprendizagem colaborativa. Ainda, segundo a autora em uma das questões da avaliação, adaptada de um problema proposto na aula de revisão, reconhece-se a resolução da questão pelos alunos de formas diferentes da que foi explorada em aula.

Em relação aos pontos comuns das duas investigações citadas acima, aponta-se, entre outros, o trabalho com alunos do Ensino Médio, conteúdos da Matemática, a rede social *Facebook*, a aprendizagem colaborativa e a formação de equipe de trabalho. No entanto, uma das características que as difere é a organização das equipes em relação à rede social. Em um dos casos, todos trabalhavam no mesmo grupo na rede social, já no outro, cada equipe trabalhava no seu grupo, o que promoveu a criação de 25 grupos no *Facebook*.

Até aqui se trouxe apontamentos a respeito de duas experiências com o uso do *Facebook*, apontando o quanto esta rede social, se bem explorada, pode favorecer a aprendizagem, todavia, optou-se por trazer para discussão mais um periódico da Revista “Novas Tecnologias na Educação”, chamada de “Utilização das redes sociais na educação: guia para o uso do *Facebook* em uma instituição de ensino superior”, por considerar de extrema relevância questões abordadas em suas considerações, tais como, os atores envolvidos, as questões de ética, de segurança e de privacidade, além de prever a integração com outras mídias da instituição.

Nesse periódico, os autores Juliani et. al (2012), a partir da pesquisa aplicada, apontam as ferramentas que podem ser utilizadas, entre elas, *chat*, fotos e vídeos, compartilhamento, eventos, mensagens, conteúdos, enquetes. Também, o papel de cada ator envolvido é apresentado nesse texto. Aborda-se, ainda, como tratar eventuais desconfortos em conteúdos publicados, exemplificando que “ofensas: comentários ofensivos deverão ser removidos da mesma forma que as fotos e vídeos indevidos. Sugere-se que quem ofendeu receba uma advertência verbal” (2012, p. 7). Além do que, é de extrema importância a referência ao que não deve ser publicado no grupo, bem como fotos impróprias, dados pessoais, ofensas, assuntos pessoais, *spam* e propagandas.

Complementando, Moreira e Januário (2014) trazem que o *Facebook* não foi criado para ser usado como um ambiente virtual de aprendizagem, portanto, o professor deve promover o seu uso, consciente dos riscos aos quais estão expostos, sendo assim, necessário estabelecer regras de conduta, imprescindíveis em qualquer ambiente de aprendizagem, seja presencial ou online.

Para Borba, Silva e Gadanidis (2015), cada vez mais as pessoas utilizam o *Facebook* em suas relações, em pequenos negócios, todavia, as instituições de ensino cada vez mais parecem caminhar em direção oposta, insistindo, assim, em

criar salas de aula cada vez mais desconectadas das outras esferas da vida das pessoas.

Resumindo, Basso (2013) relata que o *Facebook* tem um enorme potencial para ensino e aprendizagem, porém, traz desafios à educação no sentido de proporcionar um processo dinâmico, no qual o aluno é parte integrante do processo, sendo que os alunos se revelam com ações mais autônomas e responsáveis pela construção do processo.

E, em se tratando de desafios, Moreira e Januário (2014) trazem que o *Facebook* é um desafio complexo para o professor, que precisa dominar os recursos e aplicativos de forma adequada, evitando transformá-lo em repositório de material digital estático, e assim, perdendo os benefícios da web 2.0, sendo necessário, portanto, propostas com objetivos, metodologia e avaliação delineados e coerentes a proposta e ao objetivo da qualidade da educação.

Kensky (2012a) cita que em busca da qualidade da educação, mais importante que as tecnologias e os procedimentos pedagógicos modernos, é a capacidade de adequação do processo educacional aos objetivos que levam qualquer indivíduo ao encontro do desafio de aprender. A proposta de análise tecida por Kenski está presente nas propostas de investigação aqui estudadas, corroborando com os resultados de mais envolvimento dos alunos com os estudos e fazendo, assim, com que aprendizagens mais efetivas realmente aconteçam.

Capítulo 2 Metodologia

Esse capítulo traz, primeiramente, o método, que foi uma pesquisa-ação desenvolvida em uma escola pública da rede municipal de Canguçu, no período de julho a outubro de 2015, com 11 alunos do 7º ano B. Para esta pesquisa utilizou-se a ferramenta *Facebook*, onde foi criado o grupo virtual F@ceMAT.

No decorrer, para analisar os dados produzidos através da pesquisa-ação foi empregada a Teoria Fundamentada (TF), de onde surgiram as categorias para a análise.

2.1 Metodologia e método

Uma investigação nasce de uma ideia, que pode ser resultado de distintas ações, observações, leituras, estudos e crenças. Um livro, uma pesquisa, um fato. Foi assim que nasceu a ideia de criar o F@ceMAT, um espaço virtual como uma possibilidade para potencializar o ensino e a aprendizagem dos alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental, mais especificamente, sobre o conteúdo relacionado aos números racionais. Desse modo, o grupo fechado no SRS *Facebook*, ao mesmo tempo, que serviu como suporte *on-line* da disciplina de Matemática para o 7º ano do Ensino Fundamental e extensão da sala de aula, também possibilitou o registro de dados para posterior análise e discussões qualitativas.

A metodologia empregada foi qualitativa através de pesquisa-ação, tendo como pressuposto a ação do professor como pesquisador em aula de aula. A pesquisa-ação, segundo Demo (2005), é um tipo de pesquisa social que vem crescendo

consideravelmente em educação, sendo que há envolvimento do pesquisador e pesquisado. Nesse contexto, identifica-se professor e aluno, ambos em estreita relação na busca de solução para os seus problemas.

Para Gil (2012) a pesquisa-ação é uma proposta alternativa de pesquisa que busca obter resultados socialmente relevantes, no sentido de realmente contribuir com a realidade, transformando-a. Nesse método o pesquisador tem esta possibilidade, o que torna esse tipo de investigação tão interessante e merecedora de estudos e práticas.

“A pesquisa-ação é uma forma de investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar à ação que se decide tomar para melhorar a prática” (TRIPP, 2005, p. 443). Ainda, segundo o mesmo autor, esse tipo de pesquisa requer ação tanto nas áreas da prática quanto da pesquisa, de modo que, em maior ou menor medida, terá características tanto da prática rotineira quanto da pesquisa científica.

Assim, na medida em que a pesquisa-ação permite conhecer a realidade, também proporciona intervir nessa realidade, através de ações, obviamente, mais significativas. Para Thiollent (2011), a pesquisa-ação permite que pesquisador e os participantes representativos estejam envolvidos de modo colaborativo, contribuindo, assim, com uma estreita associação entre a ação ou a resolução de um problema.

Portanto, esse desenho metodológico possibilita a utilização da pesquisa para aprimorar o ensino e a aprendizagem. O pesquisador, nesse caso, o professor, busca transformar a sua prática, ao passo que investiga, planeja e desenvolve ações, monitorando-as para avaliar os resultados.

Segundo Gil (2012) é impossível apresentar um esquema que indique todos os passos do processo de pesquisa, porém há um consenso entre grande parte dos pesquisadores de que toda pesquisa envolve planejamento, coleta de dados, análise e interpretação e redação do relatório.

Para analisar os dados foi empregada a *Grounded Theory* ou Teoria Fundamentada/Fundada (TF). De acordo com Recuero (2013, p. 83) essa “teoria deve emergir dos dados, a partir de sua sistemática observação, comparação, classificação e análise de similaridades e dissimilaridades”. Ainda, para a autora (2013) essa teoria é interessante para quem deseja pesquisar o ciberespaço e traz perspectivas importantes, porque trabalha com grande quantidade de dados empíricos, devido à liberdade para lidar com os mesmos.

A principal característica da TF é a inversão em relação às pesquisas tradicionais, quando o pesquisador vai a campo com um problema definido e confronta com o referencial teórico. Já nessa perspectiva, o campo e a observação são quem vão fornecer hipóteses para auxiliar na delimitação do problema e construir a teorização, (RECUERO, 2013).

A proposta da TF, então, é construir uma teoria confiável e, para isso, alguns critérios do método devem ser seguidos de forma criteriosa, bem como a coleta dos dados; a codificação/categorização e a redação da teoria.

Seguindo-se Glasser e Strauss (apud RECUERO, 2013), a TF é desenvolvida com três objetivos definidos, sendo eles: proporcionar uma base lógica para a teoria com a intenção de contribuir para fechar a lacuna entre teoria e pesquisa; propor padrões e procedimentos mais adequados para descoberta da teoria; e validar a pesquisa qualitativa como método adequado e específico designado para gerar uma teoria.

A TF é um método que demanda muito do pesquisador e, apesar de suas limitações, assim como em qualquer método, ela é segundo Haig (1995 apud RECUERO, 2013, p. 85) “a mais completa metodologia de pesquisa qualitativa disponível”. Nesse pensamento, Pidgeon (1996) elogia o método da TF no que se refere à flexibilidade, considerando que este pode ser aplicado a um grande número de eventos, abarcando a ação do pesquisador como parte do processo de formação da teoria.

A figura 9 traz de maneira resumida e organizada a metodologia de pesquisa empregada nesta dissertação, enfatizando o método de produção e análise dos dados aqui compilados.

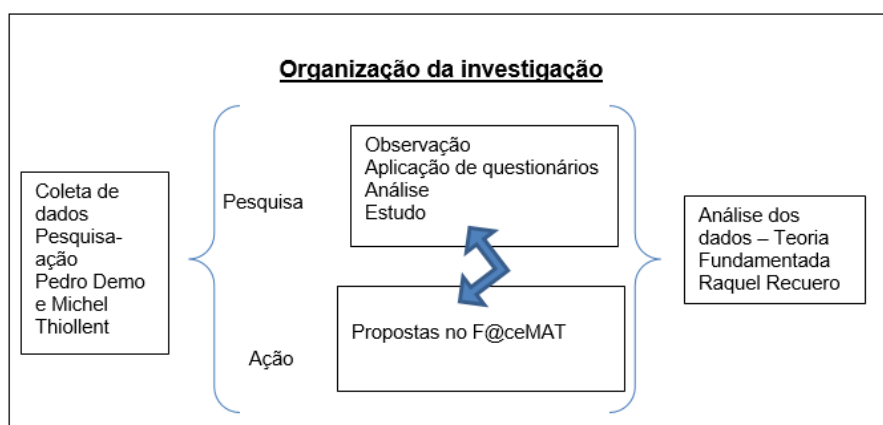


Figura 13: Organização da investigação
Fonte: Autora

2.2 Contexto de pesquisa

Nessa seção, em primeiro momento, será apresentada a escola, sendo esta uma instituição pública da rede municipal de Canguçu e, posteriormente, descrever-se-ão os alunos do sétimo ano B, educandos dessa escola e objetos de pesquisa nesta dissertação.

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Victor Marques Porto (figura 10) (14, ver se corresponde), localiza-se na Rua Edmundo Furtado Sedrez, 130, Bairro Prado, Canguçu/RS. O estabelecimento foi fundado em 1988 e começou a funcionar em 1989 com as turmas de 1ª a 3ª série. A partir de 2003 a escola começou a oferecer o Ensino Fundamental completo. Hoje, considerando as escolas locais esta é uma grande escola da rede municipal, atendendo 252 alunos distribuídos em dois turnos, manhã e tarde, nas modalidades de Educação Infantil e Ensino Fundamental.



Figura 14. Escola M. E. F. Victor Marques Porto
Fonte: Autora

Quanto à infraestrutura é um ponto que deixa a desejar. O local tem uma área total de 523m², sendo que destes, 263m² são de área construída, insuficiente para as necessidades que apresenta. E o único espaço para as aulas de Educação Física é o pátio da escola, sendo este, também o local de permanência dos alunos durante o intervalo.

Ainda, sobre a infraestrutura, o laboratório de informática está instalado junto à biblioteca. O laboratório chegou à escola em 2010, sendo proveniente do Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo) urbano, onde dispunha de 18

monitores. Atualmente, o laboratório é composto por 13 monitores, sendo que um deles não está funcionando. Os demais monitores foram retirados do espaço por problemas técnicos.

A escola recebe alunos provenientes de classe econômica social média e baixa, filhos de atendentes do comércio, donos de pequenas empresas, filhos de professores, entre outros. A escola, ainda, atende alunos com necessidades educacionais especiais, entre eles, síndrome de *Down*, esquizofrenia, limítrofe, déficit de atenção, etc. Soma-se a esse quadro alunos com distorção idade/série e com grandes dificuldades de aprendizagem.

Essa escola orgulha-se com os Índices de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) apresentados em 2013, em que segundo o site do Instituto Nacional de Educação e Pesquisa (INEP) a média das escolas municipais de Canguçu foi de 5,5, enquanto a média da referida escola foi de 6,8.

A turma do sétimo ano “B”, figura 11, integra a E. M. E. F. Victor Marques Porto. Os alunos da referida turma estão identificados pelas letras maiúsculas do alfabeto (A, AC, B, C, D, G, J, L, M, T e V), que correspondem às letras iniciais dos seus respectivos nomes.



Figura 15. Alunos e professora do 7º ano B
Fonte: Facebook

Esses alunos, conforme foi abordado na introdução, são em número de onze, seis meninas e cinco meninos e todos já repetiram pelo menos uma vez o ano letivo. Sendo que, quatro destes estão repetindo o sétimo ano pela segunda vez, portanto, nesse ano estão na condição de alunos repetentes.

Em relação a faixa etária, a turma é formada por alunos de 13 a 17 alunos, sendo que a maioria tem 14 anos de idade.

Entre as características que descrevem os alunos dessa turma, podemos citar que alguns apresentam apatia durante as aulas, pouca interação entre os pares, falta de vontade de estudar e de compromisso com as tarefas escolares, pouca presença em aula, entre outras. Chama atenção o fato de que os alunos mesmo questionados a respeito de suas dificuldades, raramente se pronunciam.

Ainda, faz-se importante expressar as sérias dificuldades que os sujeitos deste estudo apresentam, principalmente, em relação à leitura, escrita, interpretação e raciocínio. Dificuldades que comprometem o ensino e a aprendizagem da Matemática e de qualquer outra área do conhecimento. Sem falar que devido a tais dificuldades o desenvolvimento de qualquer conteúdo exige tempo bem maior.

Em relação ao comportamento, a turma é tranquila. Entre eles há geralmente uma relação saudável e com os professores também. Embora, não são raras as vezes que reclamam da metodologia adotada por certos professores, que se resume, somente, a copiar do quadro e resolver exercícios.

Na busca por melhor conhecê-los foi aplicado um questionário, ver apêndice A, com questões abertas e fechadas, tendo em vista que segundo Yuni e Urbano (2006), um questionário consiste em um processo estruturado de recolher informações através de respostas a uma série predeterminada de perguntas. Nesse caso, as questões versavam sobre *Facebook*, celular, aprovação/reprovação, gosto pela Matemática, interesse pelo projeto, entre outros.

Pontua-se que todos os onze alunos possuem conta no *Facebook* e, apenas, duas alunas não possuem telefone celular, sendo que uma delas tem computador em casa, aluna “B” e a outra, a aluna “L”, que temporariamente está sem celular, utilizando o aparelho móvel de sua mãe. Já em relação ao acesso à Internet a maioria dos alunos possuem somente via celular, quando o aparelho tem crédito.

A respeito da disciplina de Matemática, os alunos dividiram suas opiniões entre gostar, justificando este sentimento pela importância que tem esta ciência e, outros justificaram que gostar ou não de Matemática tem relação com aprender ou não o conteúdo. Assim, por vezes gostam, outras vezes não.

Questionados sobre estudar Matemática também através do grupo na Rede Social *Facebook*, os alunos em sua maioria gostaram da ideia, acenando com possibilidades de aprender mais Matemática, de fazer tarefa extraclasse via grupo, de esclarecer dúvidas, de executar atividades diferentes, receber avisos. No entanto, um

aluno expressou opinião contrária dizendo que, *“perdemos tempo fazendo coisas de matemática”*.

É importante salientar a situação de três alunos em especial. A primeira aluna, descrita como de letra “B”, do sexo feminino, tem 13 anos e produz pouco em aula, espera para copiar do quadro ou dos colegas. Em relação às tarefas extraclasse também, geralmente, não as realiza e, nas poucas vezes realizadas, nem sempre foi por ela. No ano anterior, a aluna já apresentava sérias dificuldades de aprendizagem, obteve durante o ano letivo e sua condição do déficit de atenção, expressado pela mãe da aluna.

Segundo o Setor de Orientação Educacional da escola, a aluna “B” sempre teve “problemas”. Problemas esses que se agravaram ou se tornaram mais visíveis neste ano, visto que, a aluna começou a praticar furtos no ambiente familiar e na residência de amigos, também foi para escola com uma faca, a qual seria utilizada para cortar a colega de outra sala. A mãe, que é adotiva, queixa-se das atitudes permissivas do pai, que segundo ela não colabora com a educação da menina e a desautoriza. Alertada pela escola e bastante preocupada com a situação a mãe buscou ajuda de um Psiquiatra que emitiu laudo com CID X F 90.0 e receitou o uso da medicação “Ritalina” concentrada.

Pontua-se, ainda, que esta aluna é pouco aceita pela turma, apenas duas colegas a convidam para trabalhar em grupo e ainda assim reclamam que a mesma não colabora com as tarefas.

Outro caso que merece atenção é o do aluno “M” de 17 anos. Esse educando conforme indícios da própria idade já sugere a necessidade de atenção e preocupação. Semelhantemente a aluna citada acima, também foi aprovado no ano anterior, considerando principalmente sua idade, apesar das inúmeras dificuldades que apresentava.

Algumas disciplinas, como História, por exemplo, o aluno “M” acompanha demonstrando bom aproveitamento, porém em Matemática, o aluno apresenta sérias dificuldades de aprendizagem e, sente-se incapaz de aprender, relatando inúmeras vezes que não sabe e não conseguirá aprender. Inclusive, o aluno costuma faltar às aulas quando tem avaliação de Matemática marcada.

Sobre este aluno, a Orientação Educacional da escola expressa que o mesmo, desde longa data, é medicado com “Ritalina”, no entanto, não consta laudo médico em seu nome sob posse da escola. O uso de medicamento por parte do aluno é

mantido em sigilo pela mãe, sob a justificativa de que o aluno não quer que os outros (irmãos e colegas) fiquem sabendo e o considerem “louco”.

Embora a escola, por inúmeras vezes, tenha solicitado que a mãe procurasse atendimento especializado ao aluno, o mesmo não tem sido feito. Inclusive, a mãe tem com a escola uma relação muita complicada e, muitas vezes, já demonstrou seu descontentamento.

Um terceiro aluno a ser apresentado, o aluno “D”, embora em outra ótica, também é motivo de preocupação. Está repetindo o ano letivo, principalmente, porque no ano anterior não realizava o que era proposto em aula, sendo que neste ano a situação se difere em pouco. Esse é o aluno, que considera perder tempo fazendo coisas de matemática, conforme já descrito nas linhas anteriores.

Diante do exposto, torna-se justificável a preocupação e o desafio que é trabalhar com essa turma, quando se tem por objetivo desenvolver uma efetiva aprendizagem matemática, considerando as características e peculiaridades da sociedade em que vivemos.

2.3 A proposta de trabalho

A proposta de trabalho consistiu-se da criação do grupo fechado no SRS *Facebook*, denominado F@ceMAT, a partir de estudos realizados, características dos alunos e das próprias considerações e observações a respeito de projetos que envolvem redes sociais. Assim, o F@ceMAT foi pensado e, portanto, utilizado para:

- Avaliação diagnóstica;
- Portfólio;
- Pesquisa;
- Revisão e fixação de conceitos;
- Construção de conceitos;
- Repositório de material;
- Atividade extraclasse;
- Agenda.

Com o propósito de atender as necessidades acima mencionadas, destaca-se a utilização de mapas conceituais, vídeos, jogos educativos, textos, imagens, desafios, situações-problema, material, objetos de aprendizagem, criação de enquetes e eventos, entre outros, com o objetivo de reforçar conceitos trabalhados em aula, bem como suscitar a construção de novos pensamentos. Tais atividades buscaram romper com o padrão tradicional de aula de Matemática baseada, simplesmente, na resolução de listas de exercícios, tendo em vista que a leitura, a interpretação, o raciocínio, a aplicação dos conceitos e a criatividade serão essenciais para o êxito deste trabalho.

Considerando a capacidade de transformação que a interação mútua permite, discutida no referencial teórico, acredita-se, portanto, que esta, neste espaço virtual contribuirá para o ensino e aprendizagem da Matemática. Desse modo, a interação entre os pares, aluno e professor, aluno e aluno, será priorizada e intensificada neste espaço, visto que, conforme cita Borba e Penteado (2012), é possível ensinar e aprender Matemática através de interações *on-line*.

Em termos de organização para a realização das tarefas, destaca-se que em alguns momentos os alunos usaram o celular em sala de aula, isso quando a atividade proposta era em grupo; usaram, também, o Laboratório de Informática (LI), geralmente, para a realização de atividades individuais. Ressalta-se, ainda, que para a realização das tarefas a distância o aluno poderia utilizar o LI da escola, em turno inverso.

A tabela 2, a seguir, descreve as atividades realizadas no grupo F@ceMAT no período de julho a outubro de 2015, detalhando a data quando a mesma foi realizada, se foi individual ou em grupo, bem como se foi na escola ou na modalidade a distância.

Tabela 2: Atividades no grupo F@ceMAT

Nº	Data	Descrição da atividade	Com quem foi realizada?		Onde foi realizada?	
			Individual	Grupo	Escola	A distância
01	15/07	Criação do grupo				
02	19/07	Mensagem de boas-vindas				
03	19/07	Elaboração de mapa conceitual sobre frações		X		X

04	22/07	Mensagem alertando para tarefa do mapa conceitual				
05	04/08	Pesquisa sobre frações	X		X	
06	10/08	Solicitação de registro do que aprenderam ao assistir as apresentações sobre frações feita pela turma do sétimo “A”.	X			X
07	18/08	Registro sobre o trabalho com Fracsoma – Portfólio	X			X
08	22/08	Jogo: Frações equivalentes		X	X	
09	31/08	Imagem sobre conjuntos, apresentando as relações entre estes.	X		X	X
10	02/09	Vídeo: Números racionais (representação na reta, módulo e números opostos)	X		X	
11	02/09	Imagem e texto sobre módulo e valor absoluto	X			X
12	02/09	Proposta de trabalho: Elaboração de vídeo		X	X	
13	02/09	Chamada para a prova				
14	11/09	Imagem revisando o conceito de fração	X		X	
15	13/09	Vídeo: Mickey Mouse e as frações	X			X
16	14/09	Exercícios sobre adição e subtração de fração disponíveis no <i>Linux</i>	X		X	
17	14/09	Vídeo: Operações com frações	X			X
18	15/09	Objeto de aprendizagem: Números maiores, menores e iguais a 1.	X			X

19	22/09	Objeto de aprendizagem sobre frações equivalentes e irredutíveis.		X		X
20	25/09	Desafio de resolver e propor situações que envolvam a operação com números racionais.	X			X
21	29/09	Desafio do quadrado mágico: Envolvendo adição e subtração com racionais.		X	X	
22	30/09	Situações problema envolvendo divisão com números racionais.	X			X
23	05/10	Situações problema envolvendo operações com números racionais.		X	X	X
24	06/10	Atividade envolvendo (parece que faltou completar a frase)		X	X	X
25	07/10	Jogo de multiplicação com números inteiros	X			X
26	07/10	Criação de um evento – Avaliação de Matemática				
27	16/10	Situação problema envolvendo operações com números racionais	X	X		X
28	16/10	Situação problema envolvendo combinação e números racionais.	X	X	X	X
29	19/10	Conto dos 35 camelos de Malba Tahan		X	X	X
30	22/10	Orientações e esclarecimentos sobre o conto dos 35 camelos				

Fonte: Autora

Das 30 postagens feitas no grupo e apresentadas na tabela acima, seis delas (01, 02, 04, 13, 26 e 30) referem-se à criação do grupo, mensagem de boas-vindas, alerta para atividades e avaliações e, portanto, não se exigiu dos alunos um retorno. As demais atividades, cada uma de acordo com as suas especificidades, exigiram do aluno uma ação, no sentido de responder através de comentários, imagens, mapas conceituais ou postagens de vídeos.

Para exemplificar, evidencia-se que a postagem de número 03, exigiu do aluno a elaboração de um mapa conceitual, a tarefa 18 exigiu a postagem de uma imagem, as tarefas 12 e 29, a criação de um vídeo. Além disso, muitas atividades que exigiam cálculos, os alunos mostraram a resolução através de uma imagem.

Capítulo 3 Análises

Considerando o exposto no referencial teórico, no que diz respeito à importância dos conteúdos curriculares, a partir de uma reflexão anterior a escolha dos mesmos, somada a metodologia de trabalho, nas páginas a seguir, analisa-se o que foi desenvolvido com o F@ceMAT. Nesse espaço virtual buscou-se trabalhar os números racionais por meio de diferentes possibilidades, considerando assim a necessidade do ambiente pedagógico ser considerado um lugar de fascinação e inventividade, onde professores e alunos estudam Matemática além das quatro paredes da sala de aula.

3.1 As múltiplas possibilidades do F@ceMAT

Apostar no F@ceMAT, como espaço virtual com o objetivo de trabalhar números racionais através de inúmeras e diversificadas atividades, é evidenciar um rompimento com a prática citada por D'Ambrósio (2010), comum a certas escolas, onde o ensino da Matemática se apresenta sob um viés conteudista e com uma metodologia baseada puramente no decorar e calcular, não atendendo as necessidades socioculturais do país.

No que se refere à metodologia, Sanchez destaca que as dificuldades de aprendizagem em Matemática podem se manifestar nos diferentes aspectos, entre eles,

Dificuldades originadas do ensino inadequado ou insuficiente, seja porque a organização do mesmo não está bem sequenciado ou não se proporcionam elementos de motivação suficientes; seja porque os conteúdos não se

ajustam as necessidades e ao desenvolvimento do aluno, ou não estão adequadas ao nível de abstração, ou não se treinam as habilidades prévias; seja porque a metodologia é muito pouco motivadora e muito pouco eficaz (SANCHEZ, 2004, p. 74).

Nesse contexto, buscando trabalhar de maneira que resulte em uma efetiva aprendizagem, logo após a criação do grupo, foi postada mensagem de boas-vindas aos alunos, bem como apresentado o objetivo deste trabalho, conforme figura 16.



Figura 16. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Dando início ao trabalho com conteúdo programático, optou-se por começar os números racionais pelas frações, lógica sustentada por Toledo e Toledo (2009). Desse modo, as atividades no grupo F@ceMAT foram introduzidas a partir de um mapa conceitual elaborado pelos alunos sobre frações, conforme figura 17. O objetivo desse momento foi realizar uma avaliação diagnóstica, o que para Haydt (1998, p. 16) é “aquela realizada no início de um curso, período letivo ou unidade de ensino, com a intenção de constatar se os alunos apresentam ou não o domínio dos pré-requisitos necessários”, isto é, se possuem os conhecimentos e habilidades imprescindíveis para as novas aprendizagens”.

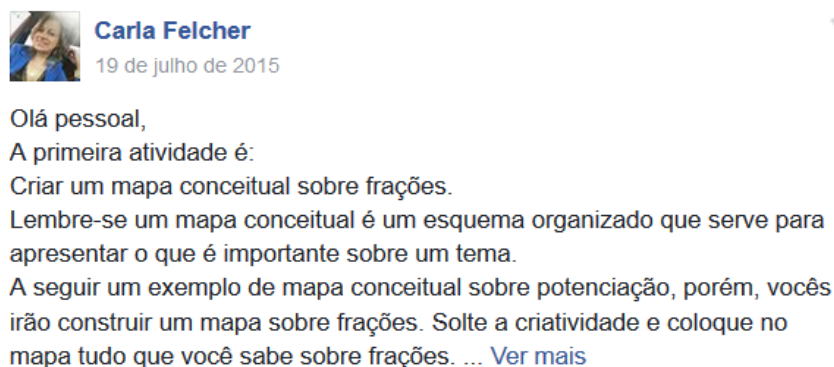


Figura 17. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

A análise dos mapas conceituais foi pertinente para tornar clara a dificuldade que os alunos possuem no conteúdo frações, confirmando o que trazem os PCNs (1998) e também Rickes e Silveira (2014, p. 112) quando citam: “[...] mesmo já tendo estudado os números racionais em/ sua forma fracionária, ainda encontram dificuldades na resolução de exercícios com esses números”.

A figura 18 apresenta o mapa conceitual de dois alunos denominados “J” e “L”, em que é evidente o pouco entendimento sobre o que é fração. “J” e “L” identificam $\frac{1}{4}$ como uma fração, no entanto, ilustram a situação como sendo um de quatro inteiros, quando o correto é um inteiro dividido em quatro partes e considerada uma parte. Além disso, o mapa demonstra a falta de entendimento entre a relação da fração e do número decimal, por exemplo. Sem deixar de mencionar que o mapa é carente de informações, possivelmente dando indícios do pouco conhecimento a respeito do conteúdo em estudo.

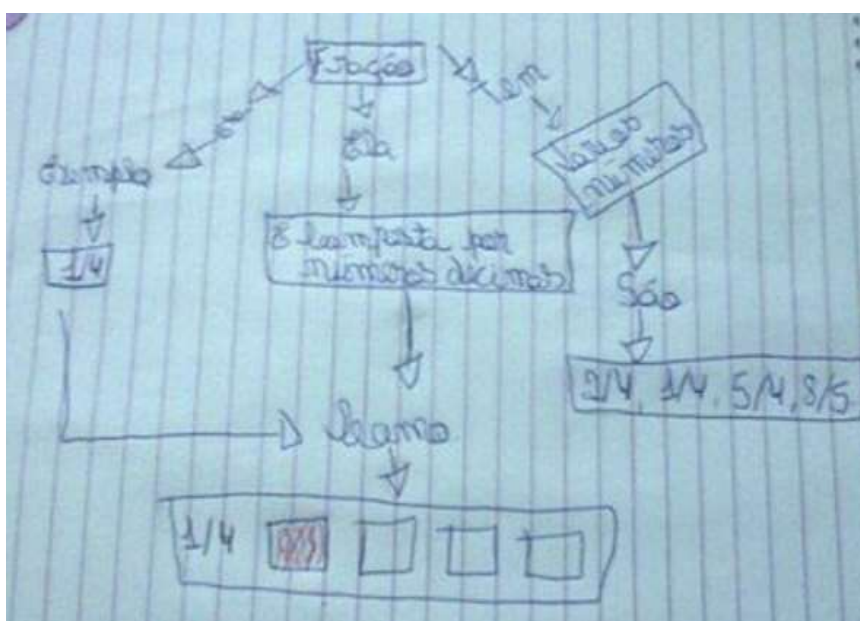


Figura 18. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

O mapa conceitual apresentado na figura 19, pela aluna “B” aponta para a necessidade do professor estar atento ao que o aluno apresenta como trabalho. No caso desse mapa, uma cópia da Internet, feito no software Cmap Tools, traz de maneira organizada diversos conhecimentos a respeito do conteúdo. No entanto, ele não tem significado dentro do processo de ensino e aprendizagem, pois não foi construído pelo aluno.

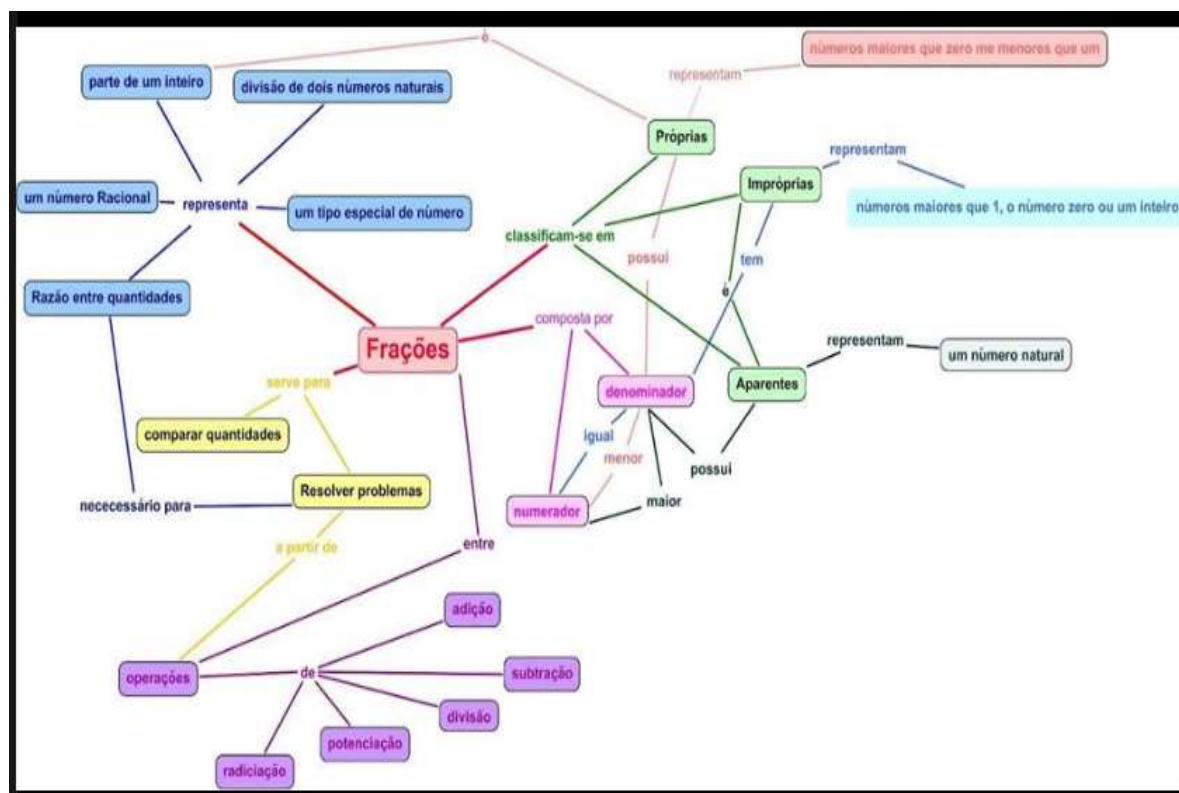


Figura 19. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

O mapa da figura 19 não foi aceito pelo professor, conforme comentário apresentado na figura 20, quando este solicita que a aluna “B” construa o seu mapa.



Figura 20. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Uma das características mais importante do trabalho com as redes sociais está relacionada ao rápido *feedback*, assim como ocorreu nessa postagem da aluna, tendo em vista que no mesmo dia a professora comentou, solicitando que a aluna apresentasse uma nova versão do trabalho. Para Borba, Silva e Gadaniadis (2015, p. 91) “[...] como muitos de nós estamos no *Facebook* quase sempre que estamos *online*, isso permite que *feedbacks* sejam dados de maneira mais rápida”.

Passados alguns dias, a aluna “B” apresentou novamente seu mapa conceitual, exposto na figura 21, porém, dessa vez, feito a mão livre, com informações importantes a respeito do conteúdo e com características de um mapa conceitual.

Registra-se que este foi o mapa conceitual mais rico em informações e também visualmente mais bem construído, já que apresenta alguns verbos de ligação. Porém, fica a dúvida se foi realmente a aluna que construiu, mas por falta de mais detalhes sobre sua veracidade, o mapa foi aceito e a tarefa dada por encerrada.

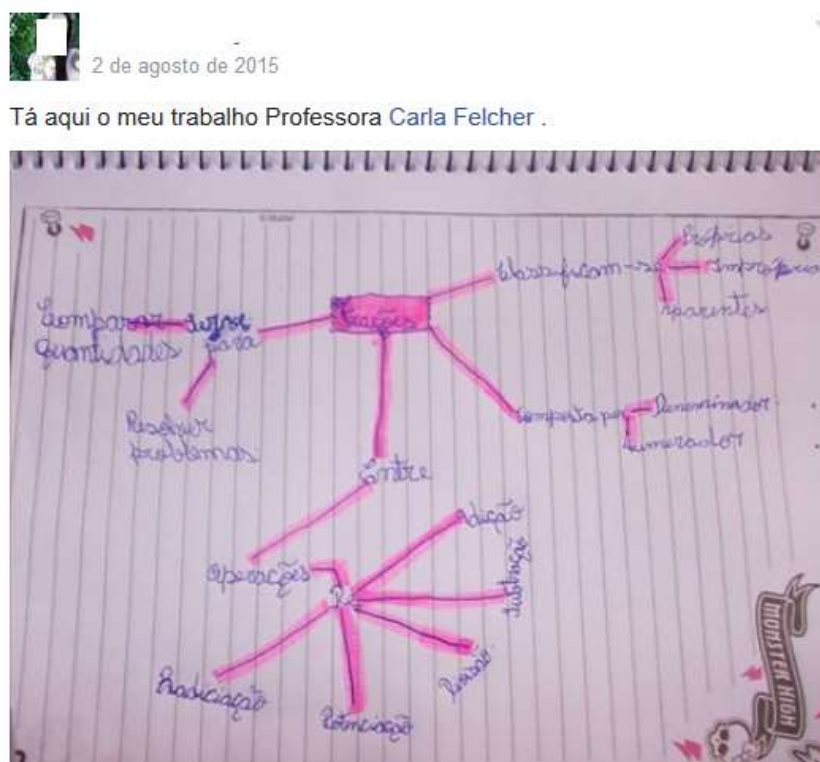


Figura 21. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

A partir dos resultados obtidos com os mapas conceituais, percebeu-se a necessidade de intensificar o estudo dos conceitos primordiais, que envolvem fração. A atividade seguinte foi desenvolvida através de pesquisa na *Internet*, conforme mostrado na figura 22, onde foi solicitado aos alunos que escrevessem um texto sobre os conceitos básicos de frações, que depois de revisado pelo professor e reconstruído, se necessário, deveria ser postado no grupo.

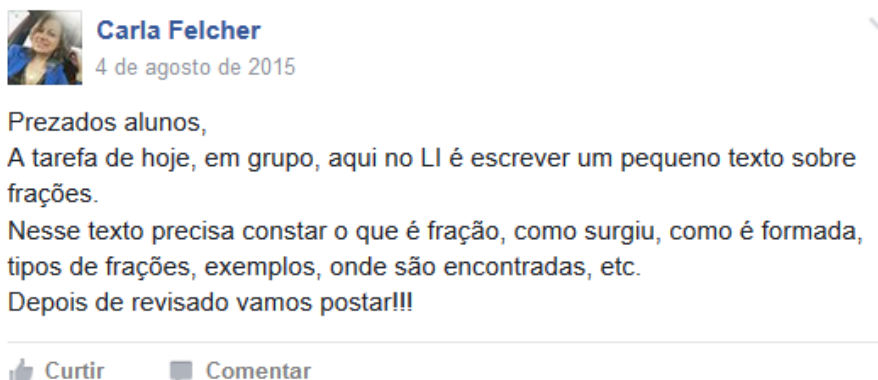


Figura 22. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

A atividade começou a ser desenvolvida no Laboratório de Informática (LI) da escola, mas devido a problemas técnicos a mesma não foi concluída e os alunos puderam continuar em casa ou voltar ao LI em turno inverso. No entanto, alguns alunos fizeram suas postagens diretamente no grupo, como mostra a Figura 23, o aluno “G”, por exemplo, criou um texto que não atendeu ao que foi solicitado e que aparenta uma cópia da *Internet*.

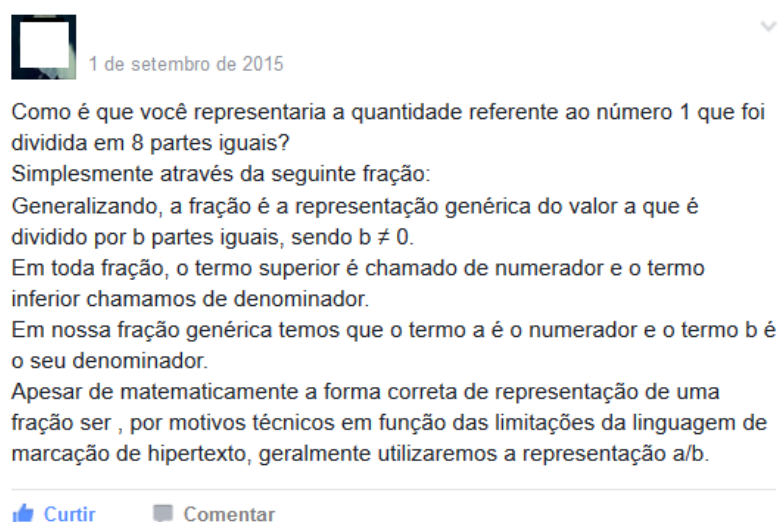


Figura 23. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Assim como o aluno “G”, outros alunos também apresentaram trabalhos copiados da Internet, conforme mostra o comentário da professora, figura 24, onde a mesma solicita que a pesquisa seja refeita atendendo o que foi solicitado.

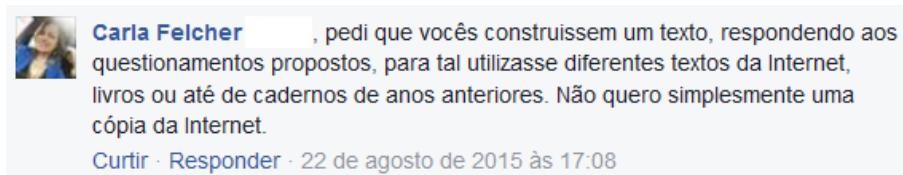


Figura 24. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

No que se refere à revisão e reconstrução, ressalta-se o exposto por Vygotsky (1998) sobre a importância da intervenção do professor, não no sentido de crítica, mas no sentido de mediar o processo, para que o aluno revise o que construiu e assim, qualifique suas aprendizagens. Nesse sentido, o trabalho postado por “AC” e “C” demonstra atenção ao que foi solicitado, já que os itens são contemplados no texto, trazendo exemplos e imagens, em concordância com a figura 25. Apesar de, ainda, deixar a desejar em termos de escrita do texto, pois se percebe que é mais uma montagem a partir de outros textos, do que uma construção dos autores.

Fração:

Fração é a representação da parte de um todo (de um ou mais inteiros), assim podemos considerá-la como sendo mais uma representação de quantidade, ou seja, uma representação numérica, com ela podemos efetuar todas as operações como: adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação, radiciação.

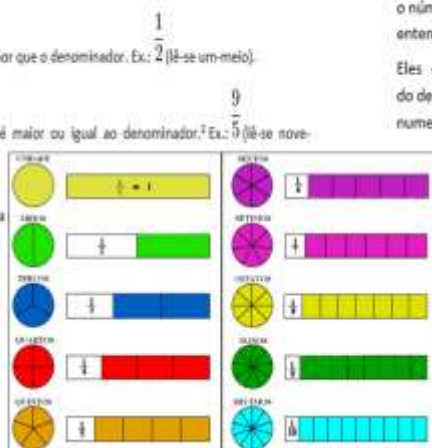
Dessa forma, toda fração pode ser representada em uma reta numerada, por exemplo, $1/2$ (um meio) significa que de um inteiro foi considerada apenas a sua metade, portanto, podemos dizer que em uma reta numerada a fração $1/2$ estará entre os números inteiros 0 e 1.

Tipos de fração:

* **Própria:** o numerador é menor que o denominador. Ex.: $\frac{1}{2}$ (é-se um-meio).

* **Imprópria:** o numerador é maior ou igual ao denominador. Ex.: $\frac{9}{5}$ (é-se nove-quintos).

* **Mista:** constituída por uma



Surgimento:

No antigo Egito por volta do ano 3000 a.C., o faraó Sesóstris distribuiu algumas terras às margens do Rio Nilo para alguns agricultores privilegiados. O privilégio em possuir essas terras era porque todo ano, no mês de julho, as águas do rio inundavam essa região ao longo de suas margens e fertilizavam os campos. Essas terras, portanto, eram bastante valorizadas.

Porém, era necessário remarcar os terrenos de cada agricultor em setembro, quando as águas baixavam. Os responsáveis por essa marcação eram os agrimensores, que também eram chamados de estiradores de corda, pois mediam os terrenos com cordas nas quais uma unidade de medida estava marcada.

Essas cordas eram esticadas e se verificava quantas vezes a tal unidade de medida cabia no terreno, mas nem sempre essa medida cabia inteira nos lados do terreno. Esse problema só foi resolvido quando os egípcios criaram um novo número: o número fracionário. Ele era representado com o uso de frações, porém os egípcios só entendiam a fração como uma unidade (ou seja, frações cujo numerador é igual a 1).

Eles escreviam essas frações com uma espécie de sinal oval escrito em cima do denominador. Mas os cálculos eram complicados, pois no sistema de numeração que usavam no antigo Egito os símbolos se repetiam muitas vezes.

Situação do dia-a-dia

Atualmente podemos encontrar vários exemplos das aplicações nos sistemas numéricos em nosso dia a dia, se quisermos fazer um passo no lado das frações podemos observá-las, por exemplo, nas marcações de combustível dos carros. Todo carro, hoje em dia, possui um medidor de combustível e a maioria deles utiliza frações para representar a quantidade de gasolina que possui no tanque. Outro exemplo bem comum onde podemos encontrar a aplicação das frações é em receitas de todos, geralmente, encontramos a expressão $1/2$ colher de chá de açúcar, por exemplo, em algumas receitas.



Figura 25. Recorte de postagem no F@ceMAT
Fonte: Facebook

A situação aqui descrita sintetiza uma realidade presente por vezes até no Ensino Superior, onde a pesquisa se resume em montagem de um texto, a partir de recortes de outros textos, caracterizando, assim, a cópia. Demo (2015) traz que é um equívoco pensar que “contato pedagógico” se estabelece em ambiente de cópia, ou na relação de um sujeito copiado (professor) diante de um aluno meramente receptivo, condenado a escutar aulas, decorar e realizar provas.

O Frac-soma também foi utilizado pela turma de alunos, conforme revela a figura 26. Esse material é de autoria de Roberto R. Baldino e chama-se Frac-soma 235 pelo fato das peças serem congruentes aos divisores múltiplos de 2, 3 e 5. Ele é distribuído em cores e tamanhos diferentes, sendo que a soma das partes de cada cor deve ser igual a 60 cm; tal atividade vai ao encontro do exposto por Ciscar e Garcia (1988, p. 54): “A destreza que se pode conseguir no manejo dos símbolos relativos às frações e às operações com frações, não é fácil de reter se não tenhamos sido capazes de criar um esquema conceitual a partir de situações concretas”.



Figura 26. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Após o trabalho com o Frac-soma, os alunos registraram as aprendizagens no grupo, desempenhando, assim, a função de *e-portfolio*⁶, figura 27. Uma das vantagens do *e-portfolio*, na concepção de Demo (2009, p. 42) é proporcionar ao estudante “assenhorear-se de sua trajetória de estudo, exercitando autocontrole produtivo”.

⁶ E-portfólios são coleções eletrônicas de documentos e outros objetos que sustentam necessidades individuais dos estudantes com respeito ao que está sendo ventilado no curso (BARRET apud DEMO, 2009, p. 42)

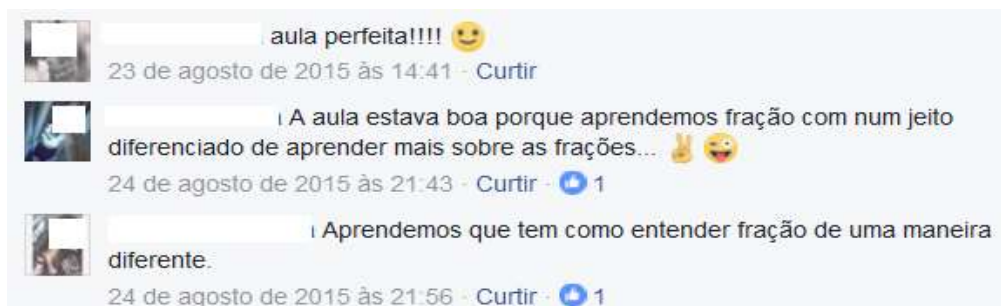


Figura 27. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

A figura 27, acima, traz os comentários das alunas “L”, “J” e “V”, em que dois deles sintetizam, do ponto de vista do aluno, a possibilidade de aprender fração de maneira diferente. Afinal, salvo exceções, frações são trabalhadas através de um desenho no papel, colaborando para que a matemática seja considerada uma disciplina de “difícil compreensão e acesso por parte dos alunos de uma forma geral” (MORAIS; MORAIS, 2013, p. 5).

No entanto, os comentários não expressam o que exatamente foi trabalhado com o material. Assim, trabalhou-se o conceito propriamente de fração, comparação, equivalência e operações, de acordo com a dificuldade apresentada pelos alunos. A partir de questionamentos lançados pelo professor e através da manipulação do material, os alunos deveriam respondê-lo. Entre os questionamentos propostos citam-se os seguintes: Quantos meios cabem em um inteiro? O que é maior: dois terços ou um meio? Quantas partes azuis são necessárias para obter uma fração equivalente ao inteiro? Quanto é $\frac{1}{2}$ mais $\frac{1}{3}$? Ressaltando que nesse último questionamento foi possível somar frações com denominadores diferentes sem o cálculo do mínimo múltiplo comum (MMC).

Para revisar e fixar o conceito de frações equivalentes, optou-se pelo uso de um jogo, disponível no banco de Objetos Virtual da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), figura 28. Além do conceito que se busca trabalhar através desse recurso, outras habilidades tornam-se necessárias. Habilidades estas expressas por Shaffer (apud DEMO, 2009) quando nos diz que ao jogar os indivíduos precisam manejar os aparelhos, precisam de grande poder de controle e comunicação, além da capacidade de estudo e pesquisa.

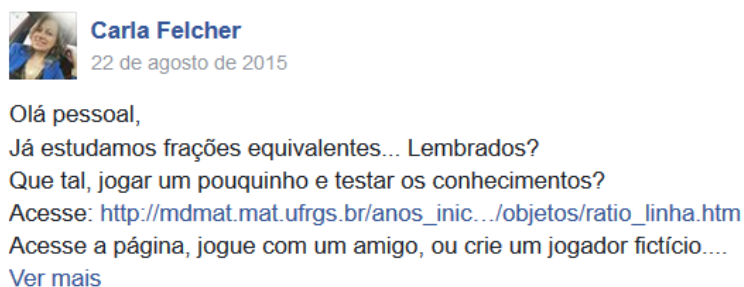


Figura 28. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Geralmente quando se pergunta ao aluno qual a fração equivalente à dada, ele, fruto de um processo mecânico, multiplica esta por um número e apresenta o resultado, muitas vezes sem ter entendimento do processo. Este objeto virtual, figura 29, exibe a fração para o aluno buscar no grupo aquela que é equivalente à informada. Ganha quem marcar, primeiro, três frações equivalentes de forma alinhada. É importante ressaltar, o quanto a concentração se faz necessária para a realização desse tipo de atividade, o que, indubitavelmente, dificultou a realização da atividade pelos alunos.

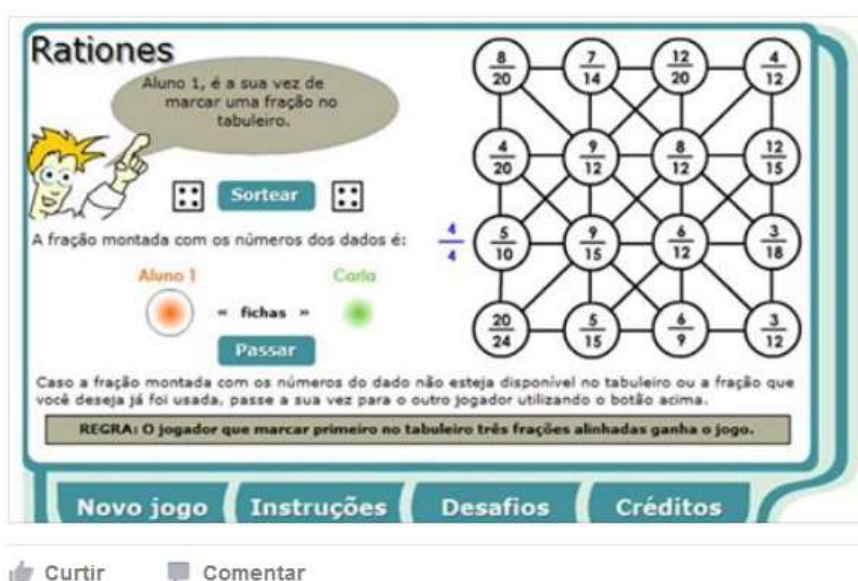


Figura 29. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

A figura 30 é uma imagem que traz o símbolo de conjuntos matemáticos, organizados de acordo com a sua relação. Solicitou-se aos alunos que refletissem sobre a imagem, relacionando-a com o que foi discutido em aula, já que foi apresentado o conjunto dos números racionais. No espaço de sala de aula, os alunos

foram questionados inúmeras vezes. De fato, propõe-se tarefas, mas, na verdade, fica-se com uma incógnita acerca do que o aluno sabe ou não sabe, se realmente aprendeu ou não o conceito trabalhado.



Figura 30. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

A tarefa representada na figura 30 vai ao encontro do que propõe Demo (2009) quando aponta que aprender bem só acontece em ambientes em que o aluno é o centro das atenções e permanece ativo, envolvido, participativo.

A tarefa em (30) foi difícil para os alunos, visto que compreendem que cada símbolo é um conjunto matemático, mas escrever sobre a relação dos mesmos, compreender que o zero, por exemplo, pertence a todos os conjuntos, mas que $2/5$ só pertence ao conjunto dos racionais, necessitou da intervenção do professor em sala de aula, conforme mostra o comentário expresso na figura 31.



Figura 31. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

O último comentário da figura 31, acima exposta, mostra uma evolução na maneira de pensar da aluna “J”, já que a mesma admite primeiramente ter suposto que não havia relação nenhuma entre os três conjuntos e, agora, percebe que os conjuntos N e Z fazem parte dos racionais, no entanto, fica a dúvida quanto as suas últimas palavras “*vi que todos eram do mesmo conjunto*”. Aqui é possível pensar que a aluna não conseguiu se expressar matematicamente ou que realmente ainda não compreendeu a relação entre os conjuntos apresentados na figura.

Para a tarefa extraclasse, organizou-se os alunos em grupos e, para cada um desses foi dada uma atividade diferente, sendo que todas elas envolviam localização na reta numérica, módulo e transformação de fração em decimal. Para um dos grupos, o questionamento era se a fração $13/10$ está entre os números 1,2 e o módulo de -1,6.

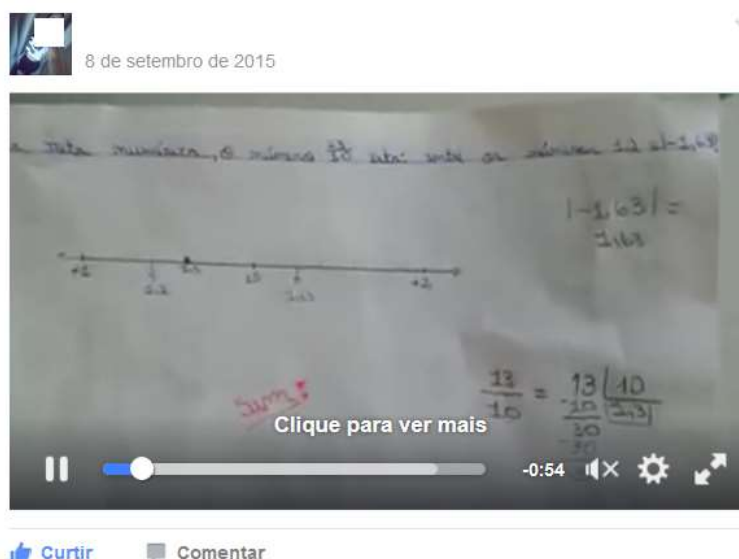


Figura 32. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Como forma de resolução dessa atividade extraclasse, solicitou-se que os alunos gravassem um vídeo para explicar o porquê do sim ou não, figura 32, que apresenta a produção das alunas “B”, “J” e “L”. Essa atividade envolveu números fracionários, decimais, módulo ou valor absoluto e a representação geométrica. E, sobretudo oportunizou os alunos a refletir sobre o resultado, rompendo uma lógica de simples cálculo e resolução.

Segundo Tsukamoto, Fialho e Torres (2014) nas escolas há problemas de máquinas insuficientes ou estragadas e/ou dificuldades para acessar a Internet. Esse problema tornou-se evidente quando no dia 14 de setembro, o planejado era levar os

alunos ao laboratório para trabalhar as operações através de um objeto virtual de aprendizagem, portanto, sem sinal de Internet, aproveitou-se para trabalhar o conteúdo através de um pacote disponível no sistema operacional Linux. Assim, o espaço virtual F@ceMAT, serviu para relato da atividade realizada nesse dia, em conformidade com a figura 33.



Figura 33. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

A figura 34 mostra a utilização do grupo como repositório de material, onde foi disponibilizado o *link* de um vídeo que aborda a adição e subtração de fração através de exemplos práticos. Cabe destacar nesse sentido, o que sugere Consoni (2013) ao afirmar que o virtual é complemento do presencial e um não deve excluir o outro.



Figura 34. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Entende-se como de fundamental importância a possibilidade do aluno esclarecer dúvidas nesse espaço, que devem voltar a ele, quantas vezes forem necessárias, favorecendo, assim, a sua autonomia em relação à própria aprendizagem. Borba, Silva e Gadanidis (2015, p. 93) relatam a experiência da postagem de um vídeo por uma professora, em um grupo fechado no *Facebook*, com o objetivo de esclarecer a dúvida de uma aluna e, que foi considerado pela mesma como sendo bastante positivo, pois segundo ela própria “uma das vantagens de ter a dúvida sanada pelo vídeo é a possibilidade de revisitar as explicações sempre e quantas vezes achar necessário”.

Ainda, com o objetivo de identificar se os alunos realmente compreenderam o significado do conceito fração, utilizou-se a enquete a seguir, figura 35. Questionados sobre quais situações cotidianas representam o conceito, os alunos foram unânimes em escolher a primeira opção, que traz explicitamente a fração $\frac{1}{2}$, quando, na verdade, as três situações estão corretas.

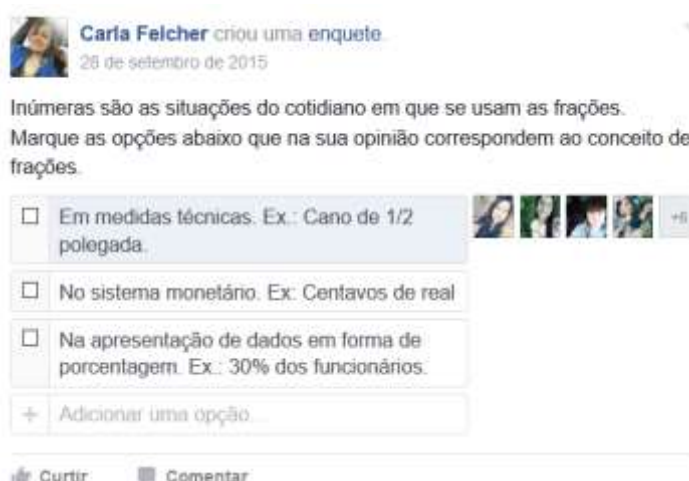


Figura 35. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

O resultado da enquete é plausível de reflexão, afinal que conceito os alunos construíram de fração? A fração é reconhecida na condição de dois números inteiros, separados por um traço, sendo que o segundo número, o denominador precisa ser diferente de zero. Mas qual é o conceito de fração?

Com o objetivo de trabalhar as operações com frações, foi apresentado a atividade do quadrado mágico, com 4 linhas e 4 colunas, sendo que os números de cada linha ou coluna somados deveriam resultar em 15, conforme aponta a figura 36.

Mais que operar com frações, o aluno precisa pensar, interpretar o que estava dado e o que precisava ser determinado.



Figura 36. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Dessa forma, no primeiro momento os alunos não sabiam como iniciar, como obter o ponto de partida, demonstrando, assim, dificuldade de interpretação, de entendimento do que foi proposto. As primeiras tentativas resumiram-se a somar os números apresentados. Até perceberem que precisavam pegar a coluna ou linha com 3 números e diminuir do 15, para que logo pudessem completar a coluna ou linha, sendo que isso facilitaria o restante do processo de conclusão da proposta, foi um importante desenvolvimento de ensino e aprendizagem, conforme figura 37.



Figura 37. Recorte de postagem no F@ceMAT
Fonte: Facebook

Essa atividade foi proposta no F@ceMAT e desenvolvida em grupos em sala de aula, consoante figura 38. Após alguns instantes de discussão em grupo, todos conseguiram realizar a atividade. É importante salientar que, nesse momento, a professora da turma não estava presente fisicamente em aula, porém disponível para assessorá-los de maneira *online*, mas não foi necessário.



Figura 38. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Posteriormente, utilizando uma ferramenta do Facebook, criou-se um evento⁷, que é a uma avaliação matemática, para fechamento da proposta desenvolvida via F@ceMAT, servindo, portanto, o grupo como agenda, de acordo com a figura 39.



Figura 39. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Em relação ao suporte e recursos, essa avaliação foi diferente das convencionais provas, por ter sido desenvolvida a partir do Enigma das Frações, figura 40, que se encontra no site da Nova Escola. O jogo foi projetado e os alunos a cada

⁷ Eventos são um recurso que permite organizar reuniões, responder a convites e manter-se a par do que os seus amigos estão fazendo. (<https://www.facebook.com/help/131325477007622/>, 2016)

novo slide deveriam resolver o proposto e registrar as respostas para entregar ao professor ao término da atividade.



Figura 40. Jogo enigma das frações

Fonte: <http://novaescola.org.br/matematica/pratica-pedagogica/enigma-fracoes-424205.shtml>

O jogo consistia basicamente em dois formatos de questões. Uma delas, figura 41, em que era dado parte de um retângulo e o aluno precisava digitar a fração correspondente ao que estava faltando da referida figura geométrica. A próxima questão, figura 42, de assinalar a alternativa correta, envolvia operações e principalmente o entendimento do conceito de fração.



Figura 41 e 42. Jogo enigma das frações

Fonte: <http://novaescola.org.br/matematica/pratica-pedagogica/enigma-fracoes-424205.shtml>

Dos 11 alunos da turma, 10 deles tiveram aproveitamento suficiente na avaliação. A aluna “B” não conseguiu aprovação, confirmando o que era observado em aula, visto que era pouco ativa, não questionava, não interagiu e em nenhuma das avaliações já realizadas, individualmente, no ano letivo conseguiu aprovação.

Salienta-se que muitas vezes a resistência por parte dos professores em usar as redes sociais se relaciona, também, com a dificuldade em explorá-la pedagogicamente. Tsukamoto, Fialho e Torres (2014) relatam a partir de investigação feita com professores que esses têm falta de conhecimento dos recursos ofertados por essa rede, não sabendo formar grupos, criar enquetes e eventos, postar vídeos, usar aplicativos e jogos, usar o chat, entre outros.

Nesse espaço, através das diferentes possibilidades oportunizadas, buscou-se não somente repassar conteúdos, visto que, conforme Demo (2015): “a aula que apenas repassa conhecimento ou a escola que somente se define como socializadora de conhecimento não sai do ponto de partida e atrapalha o aluno, porque o deixa como objeto de ensino e instrução. Vira treinamento”.

Diante disso, o professor teve papel fundamental, de mediador, aquele que instigou, que faz os questionamentos devidos, que interagiu, “organizador do ambiente para a aprendizagem [...]” (NACARATO, MENGALI, PASSOS, 2009, p. 25).

É possível afirmar que o espaço virtual serviu ao que foi proposto no sentido de oportunizar atividades diferentes ao aluno, ao mesmo tempo em que é um espaço onde o aluno está conectado, que o aluno escolheu para interagir e comunicar-se, indo, portanto, ao encontro ao que expressam Moreira e Januário (2014, p. 79):

Sendo o Facebook, por excelência um espaço de interação e comunicação, o professor pode aproveitar as muitas horas que os seus estudantes passam ser conectados, para utilizá-los como um espaço de partilha de conteúdos multimídia, de vídeos, de músicas, de fragmentos de filmes ou de peças de teatro, relacionadas com os temas lecionados.

Assim, buscou-se romper com a lógica conteudista, em que é preciso vencer o conteúdo a qualquer custo, sem discuti-los e sem oportunizar novos caminhos, optando por uma prática na qual o aluno possa construir suas aprendizagens, mediado pelo professor.

3.2 As interações via F@ceMAT

Foi apresentado no tópico anterior algumas das diversas atividades desenvolvidas no F@ceMAT, planejadas considerando a necessidade de serem pensadas e trabalhadas em uma sequência que favoreça a aprendizagem. Afinal, uma

das diferenças entre as atividades que acontecem na escola e nos demais espaços é que as primeiras “[...] são sistemáticas, tem uma intencionalidade deliberada e compromisso explícito (legitimado historicamente) em tornar acessível o conhecimento formalmente organizado” (REGO, 2014, p. 104).

Além das importantes atividades, ressalta-se também a relevância da interação entre os pares no sentido de que estas venham a contribuir com o objetivo desejado, que é o ensino dos números racionais.

Na perspectiva de Vygotsky, é fundamental redefinir a função do professor, deixando este de ser um agente exclusivo de informação e formação e considerando a importância das interações estabelecidas no processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, para Rego (2014, p. 115) “[...] a função que ele desempenha no contexto escolar é de extrema relevância já que é o elemento mediador (e possibilitador) das interações entre os alunos e das crianças com os objetos de conhecimento”.

Assim, o destaque às interações entre os pares apoia-se na teoria sociointeracionista de Vygotsky. O professor é figura essencial do saber por representar um elo intermediário entre o aluno e o conhecimento disponível no ambiente e tem como ideia central a construção de conhecimento mediada por símbolos, sendo a linguagem tanto escrita como a oral, comum a este processo. No caso do F@ceMAT, a linguagem priorizada é a escrita.

Ainda para Vygotsky, há dois elementos responsáveis pela mediação, que são os instrumentos e os signos. Os instrumentos têm a função de regular as ações sobre os objetos e os signos, exclusivamente humanos, referem-se a qualquer objeto, ou fenômeno que representa algo diferente de si mesmo. O primeiro amplia a possibilidade de intervenção na natureza, como por exemplo, para cortar uma árvore um objeto cortante é mais eficiente que as mãos. Já, com o uso dos signos, o segundo elemento mediador, o homem pode ampliar sua capacidade de atenção, memorização, entre outros (VYGOTSKY, 1998).

Analisando o espaço virtual F@ceMAT, numa visão de elementos mediadores podemos dizer que o espaço propriamente dito é o instrumento, enquanto, por signo entende-se os vídeos postados, as imagens, os jogos, os textos, objetos de aprendizagem, atividades e situações problemas. Quando o aluno, por exemplo, assistiu ao vídeo que está postado no espaço para revisar um conceito matemático, reafirma-se o signo. O signo age como um instrumento da atividade psicológica de

maneira equivalente ao papel de um instrumento no trabalho (VYGOTSKY, 1998). Ou seja, o signo é uma marca externa, que auxilia em tarefas que exigem memória e atenção.

No entanto, quando se reforça a importância da interação para o processo de ensino, não é qualquer interação que se está defendendo. Busca-se, nessa discussão, enfatizar as interações do tipo mútua, como aquelas mais propícias ao objetivo proposto. A interação mútua é entendida pelo princípio da não somatividade, ou seja, não é vista pela soma das ações ou características individuais de cada interagente.

Para Primo (2011, p. 106): [...] as interações mútuas distanciam-se da lógica de causa e efeito – onde a condição antecedente A é suficiente para causar a condição consequente B, isto é, “se A, então B”, - presente em sistemas reativos e que sublinha as perspectivas transmissionista e behaviorista (estímulo-resposta).

A seguir, apresentar-se-á duas atividades desenvolvidas no F@ceMAT, selecionadas devido ao maior número de interações que obtiveram, buscando analisá-las no que se refere a qualidade das interações produzidas. A primeira delas apresenta a definição de módulo e sequencialmente, questiona se o módulo de determinado número pode ser negativo e o porquê, figura 43.



Figura 43. Recorte de atividade postada no F@ceMAT
Fonte: Facebook

Nessa atividade, o aluno precisava interpretar a definição para responder o questionamento. A figura 44 apresenta as interações proporcionadas a partir da

atividade de módulo citada acima. Com base no questionamento proposto pelo professor, o aluno respondeu, o professor questionou novamente e, voltou a questionar, após mais uma resposta do aluno. Analisando a reflexão realizada pelo professor, percebe-se que este faz o aluno pensar sobre a sua resposta, e sobre o que se está perguntando.

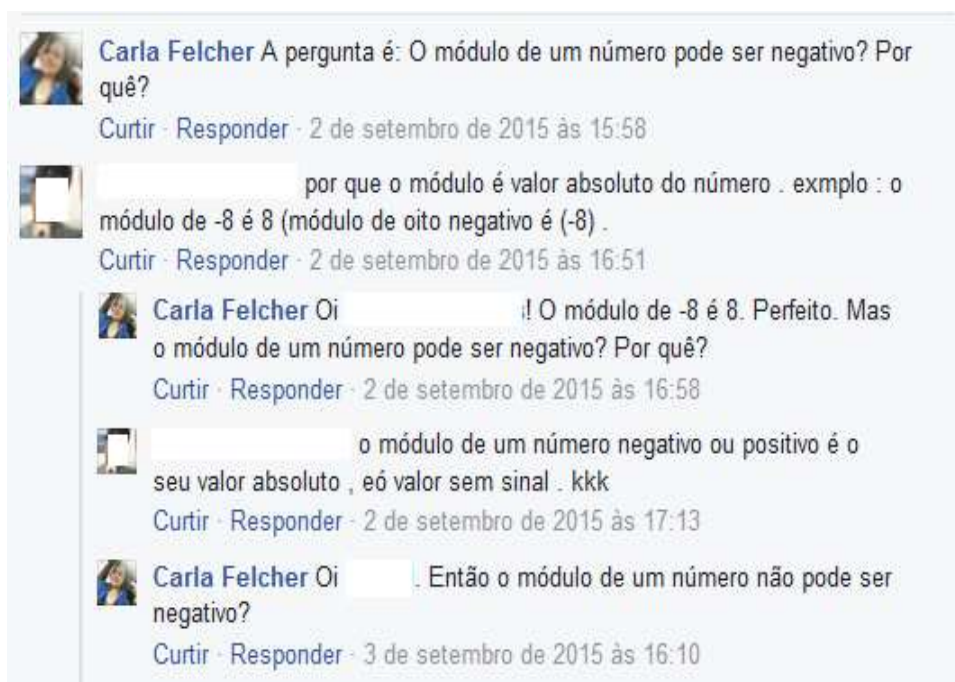


Figura 44. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

A figura anterior mostra que desde o questionamento sugerido pelo professor as interações foram surgindo, no entanto, embora o aluno “M” participe, ele reserva-se muito mais na condição de responder o proposto copiando a explicação fornecida, do que a interpretando. E posteriormente, não mais responde.

Semelhantemente ao que é expresso na figura 44, apresenta-se a figura 45, onde também, percebe-se pelos registros abaixo que a aluna “J” memorizou o que é módulo ou número relativo, assim, escreve que é “a distância do número até o zero”. Mas, o que isso significa? Há distância negativa? Tais questionamentos, ainda, aparecem sem resposta.

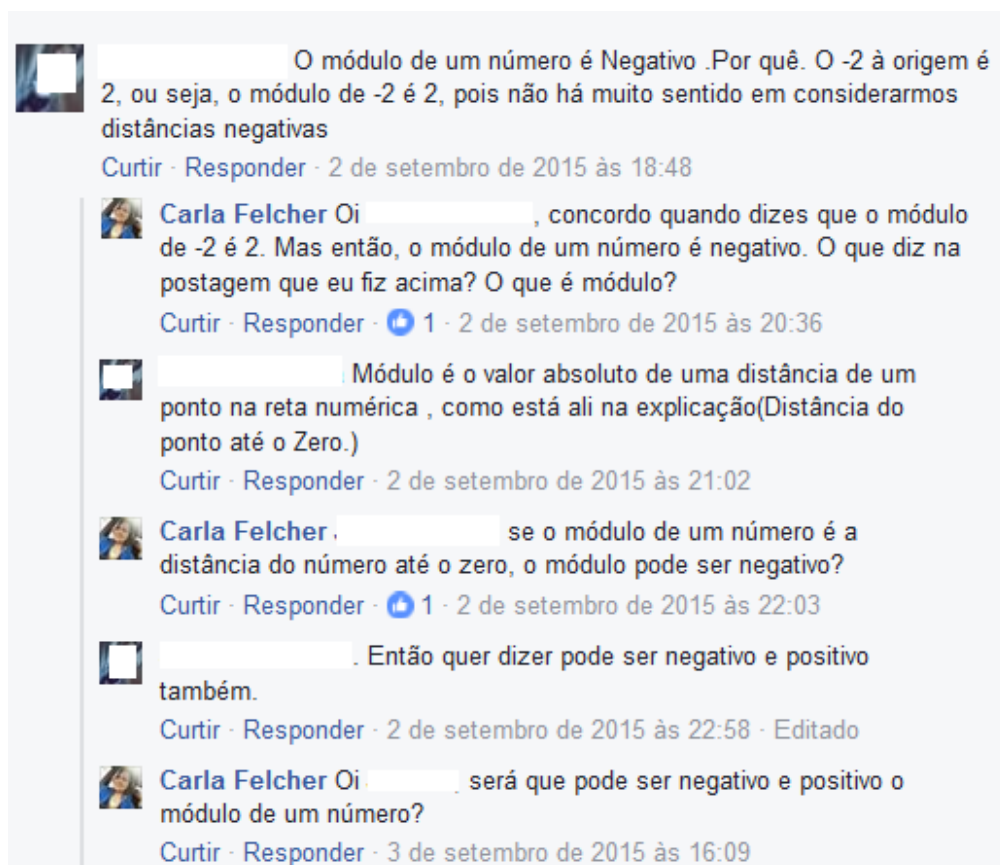


Figura 45. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Embora os diversos comentários mantenham respostas semelhantes ao que foi apresentado nas figuras 44 e 45, o aluno “C” comenta a postagem, respondendo que “pode”. Ou seja, para o aluno o módulo de um número pode ser negativo, o que de fato está incorreto. No entanto, embora sua resposta esteja incorreta, os exemplos dados estão corretos, o que faz com que a professora o questione, figura 46.

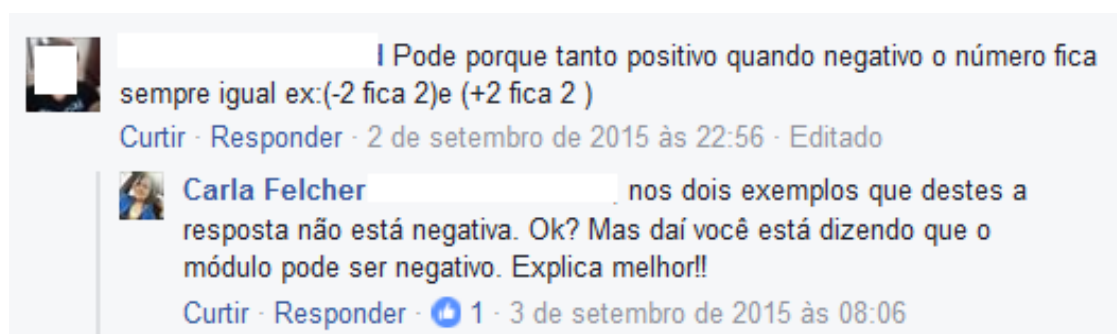


Figura 46. Recorte de postagem no F@ceMAT
Fonte: Facebook

Posteriormente, a aluna “L” faz referência às distâncias não negativas, pontuando, portanto, que o módulo de um número não será negativo, porque por menor que seja uma distância será sempre positiva.

Sabe-se que as interações ocorridas via F@ceMAT são diferentes das ocorridas em sala de aula, no entanto, conforme cita Primo (2011) não se pode supor que o computador é neutro ou transparente e não oferece impacto às interações que media. Desse modo, segundo o mesmo autor (2011, p. 101), “cada meio oferece simultaneamente certas possibilidades e certas limitações a interação”.

Nessa perspectiva, o papel da escola e mesmo a interferência desta é de extrema importância no sentido de oferecer ao aluno oportunidade significativa de construção de conhecimentos, promovendo a utilização das tecnologias digitais como instrumentos auxiliares à prática pedagógica. Com o objetivo de promover interação, cooperação, comunicação e motivação a fim de diversificar e potencializar as relações inter e intrapessoais mediante situações mediatizadas, ressignificando o processo de aprendizagem, Lévy (1993).

Assim, de acordo com Vygotsky (1998), o aprendizado organizado resulta em desenvolvimento mental, colocando em movimento processos de crescimento que seriam impossíveis de acontecer.

A tarefa apresentada na sequência, figura 47, apresenta um sítio dividido em partes e cada parte com o seu respectivo tamanho é destinada a uma atividade. O questionamento proposto pelo professor é qual a área/fração do sítio é destinada a sede?



Figura 47. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

As interações ocorridas a partir dessa atividade, mostram que certos alunos somaram as frações apresentadas e a consideraram como resposta, conforme figura 48, justificando ausência de interpretação da situação.

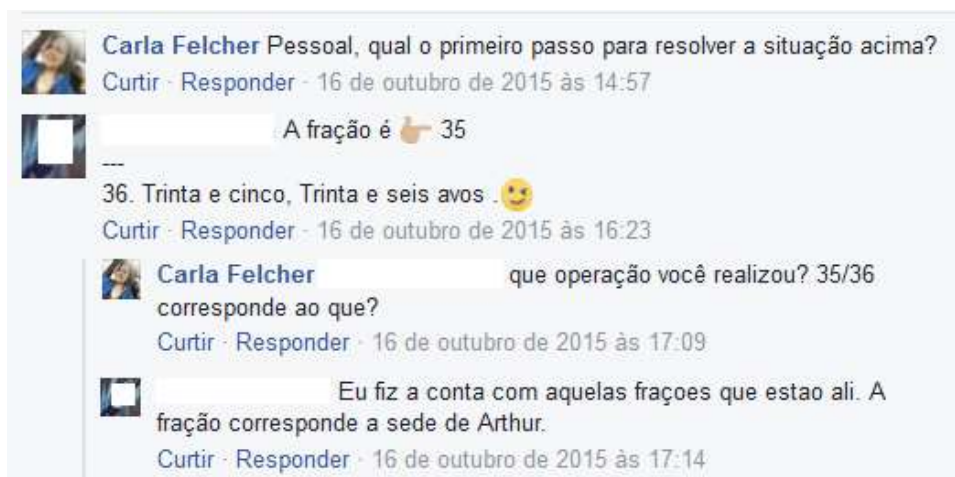


Figura 48. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Na continuidade das interações, outro aluno apresenta seu raciocínio, que não difere do que foi apresentado pelo primeiro, figura 49, necessitando que o professor retome o questionamento proposto.

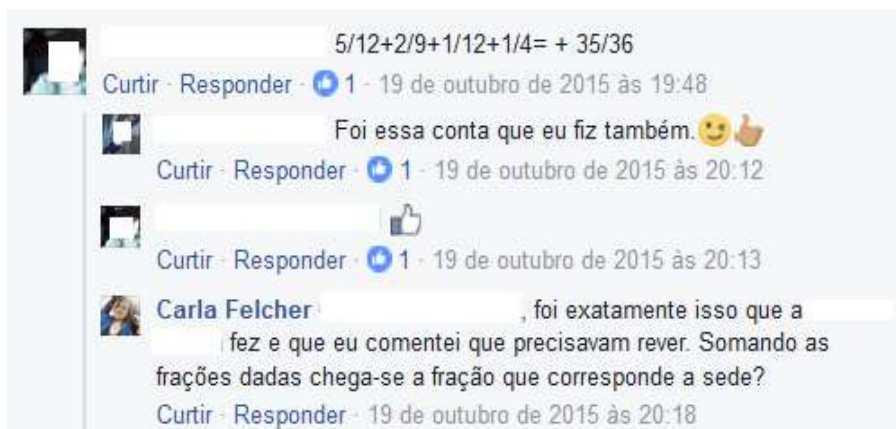


Figura 49. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

As interações continuam de modo a levar os alunos a perceberem que o raciocínio está incompleto. Somando as frações dadas obtém-se a fração do sítio utilizada, quando na verdade, o que se está perguntando é o restante da propriedade, ou seja, a sede, que não tem indicação de quantidade, conforme figura 50. Assim, o

aluno “C” após diversas interações apresenta a resposta correta, $1/36$, resposta também apresentada pelo aluno “G”.

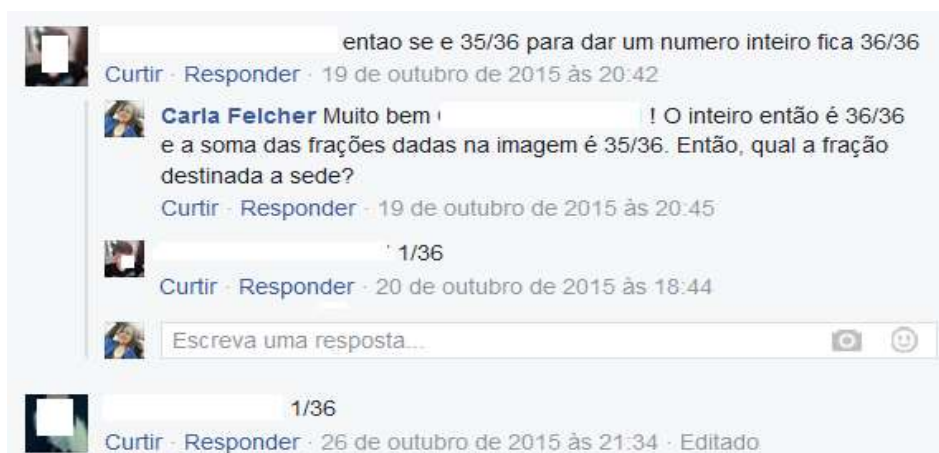


Figura 50. Recorte de postagem no F@ceMAT
 Fonte: Facebook

As interações entre os alunos nesse espaço virtual têm caráter recursivo, conforme salienta Primo (2011), onde cada ação retorna por sobre a relação, transformando tanto o próprio relacionamento quanto os interagentes que são impactados por elas.

Logo, a figura 51, a seguir, postada pela aluna “V”, realizada juntamente com a aluna “AC” mostra a resposta correta, bem como o raciocínio empregado, que é adequado à situação apresentada.

$$\begin{aligned} &\text{seja } \frac{5}{12} \\ &\text{mais } \frac{2}{9} \\ &\text{mais } \frac{1}{12} \\ &\text{mais } \frac{1}{4} \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} &\text{seja } \frac{5}{12} \\ &\text{mais } \frac{2}{9} \\ &\text{mais } \frac{1}{12} \\ &\text{mais } \frac{1}{4} \end{aligned}} \right\}$$

$$\frac{5}{12} + \frac{2}{9} + \frac{1}{12} + \frac{1}{4} = \frac{15+8+3+9}{36} = \frac{35}{36}$$

$$\times 1 - \frac{35}{36} = \frac{36-35}{36} = \frac{1}{36}$$

Figura 51. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
 Fonte: Facebook

De acordo com a teoria de Vygotsky, o indivíduo se desenvolve à medida que interage com o meio e com os outros indivíduos através do movimento de internalização e externalização (dialética) de signos e sistemas de símbolos e sofre as interferências desse meio. Então, para Vygotsky, o meio exerce grandes influências no desenvolvimento desse indivíduo, o que nos faz refletir sobre o papel da escola na sociedade contemporânea, bem como do profissional professor e, em especial, das tecnologias, as quais têm papel marcante na sociedade atual.

Em relação às duas atividades propostas anteriormente, a primeira que se refere ao conceito de módulo e a segunda que é uma situação que envolve operação com fração, pontua-se que a primeira, sobre módulo, exigiu do professor uma retomada em sala de aula, visto que, as interações embora tivessem representado um avanço em relação ao conceito, deixaram a desejar no sentido de interpretação do que foi proposto.

A segunda atividade, que pergunta a fração do sítio, foi discutida e respondida corretamente através das interações, demonstrando o avanço do aluno. Rego (2014) a respeito da teoria de Vygotsky ressalta que a qualidade do trabalho pedagógico tem relação com a capacidade de promoção de avanços no desenvolvimento do aluno.

Ainda, em relação a estas duas atividades, salienta-se que as interações ocorridas são do tipo mútua, aquelas que fomentam a discussão, a análise e incentiva os participantes a responder.

Nessa discussão, um dos importantes conceitos propostos por Vygotsky é a *Zona de Desenvolvimento Proximal* (ZDP), que se refere à “região” ou “distância” entre aquilo que o aluno já sabe, ou seja, aquilo que ele consegue fazer sozinho, daquilo que o indivíduo poderá aprender ou a fazer com a ajuda de outras pessoas, conhecido como desenvolvimento potencial.

Assim, quando o professor proporciona atividades desafiadoras, interage, questiona, fazendo os alunos pensarem, irem além, entende-se, dessa maneira, que se está trabalhando o desenvolvimento potencial do aluno. Ou seja, o aluno soluciona problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes.

3.3 As atividades propostas no F@ceMAT e o pensar

Sabe-se o quão difícil é a tarefa de ensinar e aprender, devido às diversas variáveis que interferem no processo educativo. Para Zabala (2010, p. 14): “na sala de aula acontecem muitas coisas ao mesmo tempo, o que faz com que se considere difícil, quando não impossível, a tentativa de encontrar referências ou modelos para racionalizar a prática educativa”.

As palavras de Zabala vêm confirmar que quando se trata de prática educativa não existem receitas de sucesso e, ainda, que sabemos pouco das variáveis que intervêm nesse processo. De acordo com Zabala (2010), os efeitos educativos estão relacionados com o estilo do professor, com a atividade metodológica, relações sociais, conteúdos culturais, entre outros.

Uma das variáveis que está relacionada ao processo é as sequências didáticas, que para Zabala (2010, p. 18) são “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas, para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos, tanto pelos professores como pelos alunos”.

No F@ceMAT, utilizou-se uma sequência didática com o objetivo de trabalhar os números racionais, refletindo sobre cada uma das atividades propostas, seu objetivo, a relação com o que já foi e com o que ainda será trabalhado, buscando assim, ir além do que operar apenas de maneira mecânica. Atividades que priorizam a pesquisa e a investigação, levando o aluno a formular, reformular, elaborar, testar, relacionar, confrontar, comparar, entre outros. Colaborando assim para a formação de alunos pensantes, o que está em conformidade com o proposto por D’Ambrósio(2010) que se refere a um ensino matemático, o qual ajude a pensar melhor e a desenvolver o raciocínio.

Por acreditar na relevância de uma sequência didática, justifica-se o produto final desta dissertação de mestrado: uma sequência didática que será formada de algumas atividades já desenvolvidas no F@ceMAT, outras adaptadas de livros didáticos e, também, algumas elaboradas para compor este produto. Vale ressaltar que a sequência perpassará o conteúdo números racionais e, espera-se do aluno mais que o ato de calcular, seguindo a mesma lógica adotada no F@ceMAT.

Para fundamentar a discussão sobre atividades de pesquisa e investigação, os autores Demo e Ponte, Brocardo e Oliveira são fundamentais. Demo com a

importância de uma prática pedagógica apoiada na pesquisa e, os demais, enfatizando as investigações em sala de aula.

Segundo Demo (2015), a base da educação escolar deve ser a pesquisa e não a aula. Pesquisa que não pode ser confundida com práticas pontuais, tarefas com data marcada, costumeiramente em datas comemorativas. Nesse sentido, o autor alerta para necessidade em distinguir pesquisa como atitude cotidiana e como resultado específico, pois, segundo ele:

Como atitude cotidiana, está na vida e constitui forma de passar por ela criticamente, tanto no sentido de cultivar a consciência crítica, quanto no de saber intervir na realidade de modo alternativo com base questionadora. [...] Como resultado específico, significa um produto concreto e localizado, como a feitura de um projeto pedagógico, ou de material didático próprio, ou de um texto com marcas científicas (DEMO, 2015, p.15)

Assim, a pesquisa como atitude cotidiana é mister em todos os momentos da prática educativa, desmitificando a ideia de algo especial, realizado por pesquisadores em seus espaços reservados e, considerar que professor e aluno podem e devem desenvolver pesquisa.

Já, investigação, nas palavras de Ponte, Brocardo e Oliveira (2013, p. 13) “é procurar conhecer o que não se sabe”. Inclusive, de acordo com os autores, trabalhar com investigação não significa necessariamente lidar com problemas muito difíceis, basta formularmos questões do nosso interesse e que não temos resposta e, responde-las de modo fundamentado e rigoroso.

A respeito de um bom problema, Stewart (apud PONTE, BORCARDIO e OLIVEIRA, 2013) salienta que é aquele que ao invés de conduzir a um beco sem saída, abre horizontes inteiramente novos. O interessante, desse trabalho é que resolve-lo é apenas parte do processo, as descobertas que podem ser realizadas concomitantes ao processo por vezes são ainda mais significativas, que a própria resolução do proposto.

Em se tratando de pesquisa e investigação, o PCN de Matemática, de 5ª a 8ª série, faz menção à importância destas para a aprendizagem matemática, relacionando-as com a Resolução de Problemas. Assim, entre os objetivos indicados para o ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento, encontra-se a capacidade de investigação e resolução de problemas (BRASIL, 1998).

Nesta discussão, empregar-se-á os termos pesquisa e investigação, por entender que estas estão relacionadas, complementando-se e, assim em acordo com

o que escreve Ponte, Brocardo e Oliveira (2013, p. 13) “fala-se em investigação a propósito de atividades que envolvem uma procura de informação, por exemplo, fazer uma investigação ou pesquisa na Internet”.

Duas atividades desta sequência didática serão analisadas a seguir. A primeira, em um formato de desafio, envolve operações com racionais, números opostos e formas geométricas. A segunda, um conhecido problema, Conto dos 35 camelos de Malba Tahan, que exige além de leitura, interpretação, raciocínio, compreensão de parte e todo e operações com racionais.

Assim, em relação à atividade apresentada na figura 52, a mesma deve ser dividida em 7 partes iguais, de mesmo formato, sendo que a soma dos números racionais contido em cada formato, deve ser a mesma dos demais.

Carla Felcher
6 de outubro de 2015

Olá pessoal,
Olhem só que interessante atividade!
Divida a figura abaixo, em 7 partes iguais de mesmo formato e dimensões, de maneira que adicionando os números contidos em cada parte, obtenha-se o mesmo resultado.
Esta atividade deve ser realizada de maneira interativa aqui neste espaço. Vão opinando, juntando as ideias, até que possam chegar a resposta de maneira colaborativa.

	$\frac{1}{3}$					
$-\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$-\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	
$-\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{3}$	$-\frac{2}{3}$
	$\frac{1}{5}$		$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$
			$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	
			$-\frac{2}{5}$	$-\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	

Figura 52. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

A realização da tarefa necessitou da constante interação por parte do professor. Em um primeiro momento, a aluna “A” citou que considerando 7 figuras, de mesmo formato, então, nesse âmbito cada figura teria 4 números racionais, figura 53.

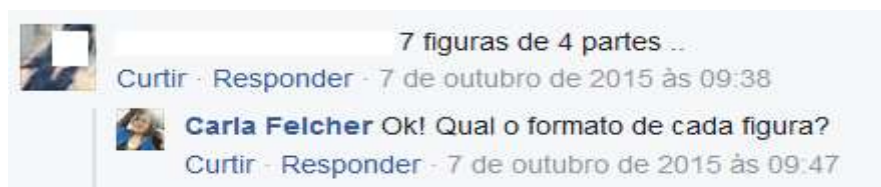


Figura 53. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: F@cebook

Com o passar dos dias, não havendo evolução quanto ao proposto, questionados em aula a respeito da tarefa, os alunos pronunciaram-se, afirmando que não estavam conseguindo resolvê-la. No entanto, considerando que a ação educativa do professor não pode reduzi-los a tábula rasa, transformando-os em cabeças vazias, conforme cita Demo (2015), retomou-se a atividade em sala de aula, figura 54, esclarecendo alguns pontos, a partir dos questionamentos apresentados por eles próprios.

Para a maioria dos alunos dessa turma, se a figura estivesse virada para cima não teria o mesmo formato da figura virada para baixo. Salientou-se, portanto, que o formato da figura independe da sua posição. Também, sugeriu-se aos alunos que realizassem uma breve pesquisa a respeito de números opostos e frações equivalentes, já que o emprego destes dois conceitos facilitaria a resolução da atividade.

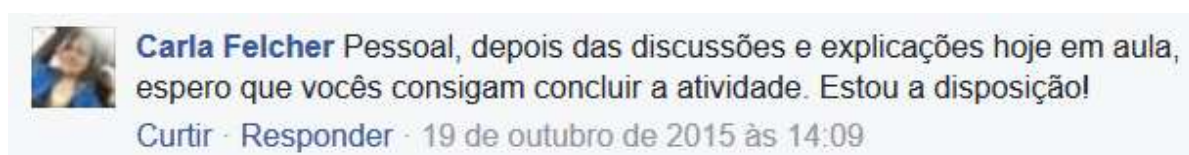


Figura 54. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Ponte, Borcardo e Oliveira (2013) citam que o sucesso de uma investigação depende da forma como ela é proposta pelo professor, do ambiente que se cria para a sua realização. É importante que o aluno sinta-se à vontade e tenha tempo para expor suas ideias, pensar, refletir, tanto com os colegas, quanto com o professor.

Afinal, o conhecimento está disponível nos mais diversos lugares, escolas, computadores, livros, bibliotecas, tornando-se cada vez mais acessível graças ao poder da informatização do conhecimento. Essa realidade vem ao encontro da necessidade de um trabalho diferenciado do professor, um trabalho muito além de repassador de informação. Demo (2015, p. 33) cita Papert e Greenfield, ao expor que “o simples repasse não sustentará a profissão, se a ele for reduzida. Todavia, a profissão não se define mais pela transmissão, mas pela reconstrução do conhecimento, onde encontra papel insubstituível”.

Posteriormente as discussões em aula, começaram lentamente a ser postadas resoluções da atividade, como a apresentada na figura 55, que mostra o trabalho desenvolvido pelos alunos “J” e “L”.

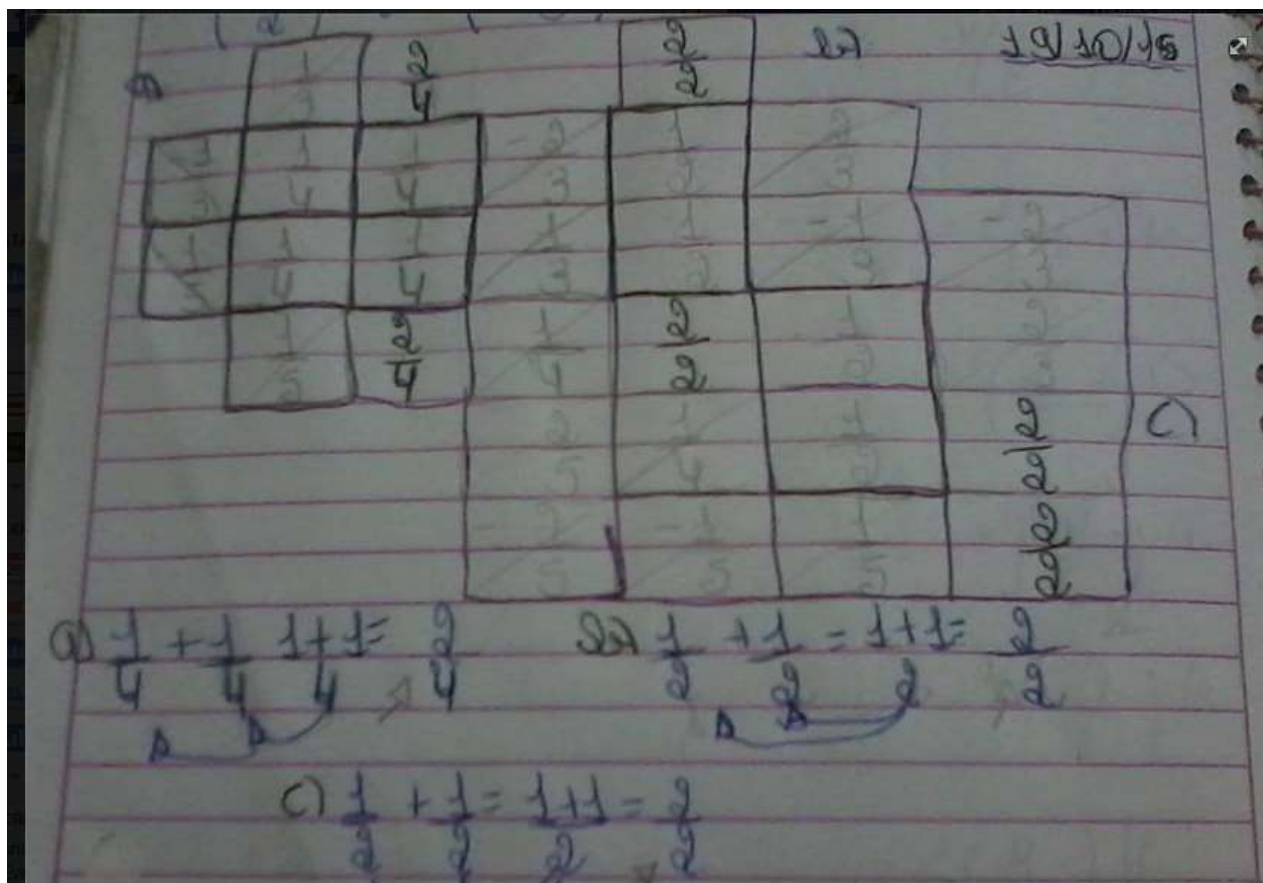


Figura 55. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Em relação à resolução apresentada acima, figura 55, a interação acontece no sentido de questionar a respeito do formato das figuras, figura 56, porém, dando a oportunidade dos alunos refletirem e continuarem a realização do trabalho, bem como

[...]investigar, sendo necessário deixá-lo trabalhar de forma totalmente autônoma e, como tal, o professor deve ter somente um papel de regulador da atividade (PONTE, BROCARD, OLIVEIRA, 2013, p. 26). Ainda, nesse contexto, Demo (2015) cita a importância de o professor sair do pedestal, para apresentar-se como orientador do coletivo e de cada aluno em especial, continuará como autoridade, conquistada pelo exemplo, competência e dedicação.

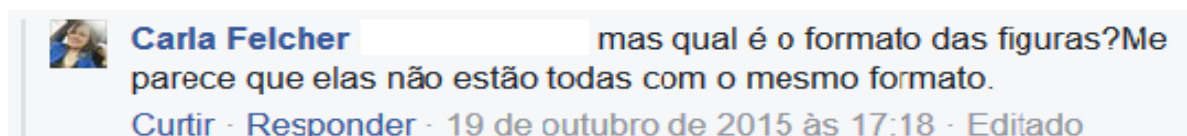


Figura 56. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Na sequência, apareceram então, as primeiras resoluções em conformidade com o solicitado, figura 57. A resolução mostra que as alunas “AC” e “V” cancelaram os números opostos facilitando assim o processo de resolução, conforme indicação da professora, demonstrando saber aplicar o conceito estudado.

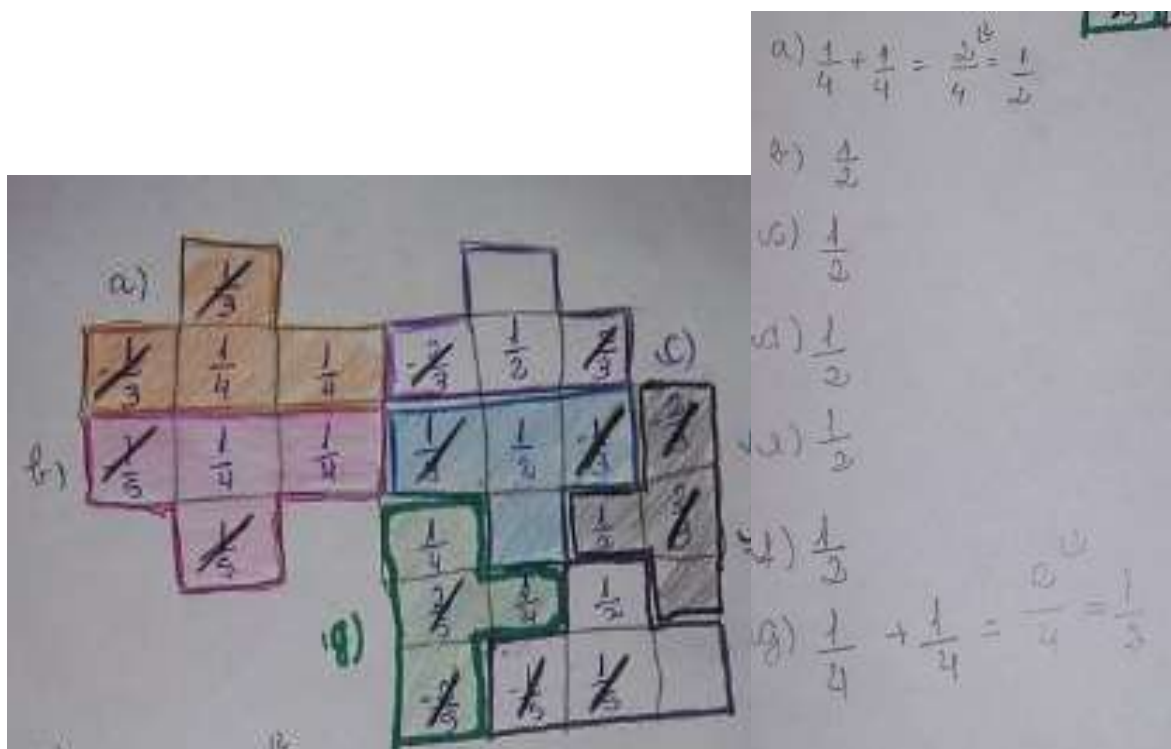


Figura 57. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Além de serem postadas no F@ceMAT, as resoluções também foram discutidas em aula. Cada grupo expôs sua resolução, no sentido de ressaltar conceitos e socializar os processos empregados. Essa fase, segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2013), é importante para que os alunos compreendam mais sobre o que é investigar, bem como comunicar-se matematicamente e ainda, refletir sobre seu próprio trabalho e o poder de argumentação.

Ponte, Brocardo e Oliveira (2013) salientam que em se tratando de investigações matemáticas, não se sabe ao certo como iniciar, nem como concluir. No caso desta investigação, especificamente, embora todos tenham chegado ao mesmo resultado, o que é uma condição ímpar neste caso, os caminhos foram distintos, alguns mais curtos, outros mais longos. A figura 46 acima, por exemplo, traz uma resolução que empregou o conceito de números opostos, enquanto outros não utilizaram este conceito e desenvolveram um número bem maior de cálculos.

A segunda tarefa aqui em discussão é o Conto dos 35 camelos de Malba Tahan, figura 58. Os alunos em grupo tiveram a oportunidade de ler, organizar os dados, discutir, interpretar, exercendo a colaboração e interação através do espaço virtual. Para Vygotsky (1998, p. 17), “a colaboração entre os pares ajuda a desenvolver estratégias e habilidades gerais de solução de problemas pelo processo cognitivo implícito na interação e na comunicação”.



Carla Felcher carregou um arquivo.

19 de outubro de 2015

Queridos alunos,

Segue em anexo mais uma tarefa para ser realizada até o dia 23/10.

Vou deixar a organização dos grupos por conta de vocês. Mas, combinem-se e postem aqui nos comentários.

Leiam a situação proposta, organizem as informações e interpretem a situação.

Gravem um pequeno vídeo para demonstrar o raciocínio empregado e a conclusão chegada, depois postem aqui no grupo. ... [Ver mais](#)



Os trinta e cinco camelos - conto(2).docx

Documento

Baixar

Carregar revisão

Curtir

Comentar

Figura 58. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT

Fonte: Facebook

A realização dessa tarefa exigiu mais do que os alunos imaginavam e estavam acostumados a fazer. E a comum pergunta, o que eu tenho que fazer aqui não poderia ser respondida e, eles mesmos, já sabiam que não haveria uma resposta pontual e precisa para tal investigação.

No primeiro momento, como resolução do proposto, os alunos gravaram um vídeo de leitura e interpretação do conto, alunas “V” e “AC” e também “B”, “J” e “L”, quando na verdade, o solicitado era demonstrar o raciocínio empregado para se chegar na devida conclusão. Tal fato apontou para a necessidade de fazer uma retomada, fazendo-os refletirem sobre o que foi desenvolvido e “ajudá-los a fazer uma síntese da atividade, descrevendo os seus avanços e recuos, os objetivos que tinham em mente e as estratégias que seguiram”, conforme figura 59, postada no F@ceMAT, bem como discussões e esclarecimentos em sala de aula.



Figura 59. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
 Fonte: Facebook

Em trabalhos de pesquisa e investigação, não se sabe ao certo os caminhos que serão construídos, portanto o professor, segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2013) deve trabalhar com a possibilidade de imprevisibilidade, o que exigirá dele flexibilidade na condução do trabalho. Foi exatamente o que aconteceu na realização dessa tarefa, que exigiu retomada em sala de aula, novas orientações, bem como alongar o prazo de conclusão, já que a primeira versão apresentada pelos alunos não estava de acordo com o solicitado.

Ao invés de retomar as orientações da atividade em sala de aula, o professor poderia ter gravado um vídeo e postado no espaço virtual, prática relatada como bastante eficiente por Borba, Silva e Gadanidis (2015). Segundo os autores, diante da dúvida de uma aluna sobre derivada e reta tangente, a doutoranda Cida Chiari gravou um vídeo, postou no *YouTube* e disponibilizou o link no grupo do *Facebook*, o que segundo a aluna sanou sua dúvida.

Assim, a realização dessa atividade investigativa considerou quatro momentos principais previstos por Ponte, Brocardo, Oliveira (2013) que são, primeiramente, o reconhecimento da situação, exploração preliminar e a formulação de questões, o segundo, por sua vez, é o processo de formulação de conjecturas, o terceiro a realização dos testes e a refinamento das conjecturas e por fim, a demonstração e avaliação do trabalho realizado. Considerando que estes momentos surgem muitas vezes simultaneamente.

O envolvimento do aluno com a aprendizagem é de fundamental importância para que os objetivos sejam alcançados, envolvimento que deve ser ainda maior em uma investigação ou pesquisa, independente da área que for. O aluno aprende quando mobiliza os seus recursos afetivos e cognitivos em prol de um objetivo (Ponte, Brocardo e Oliveira, 2013).

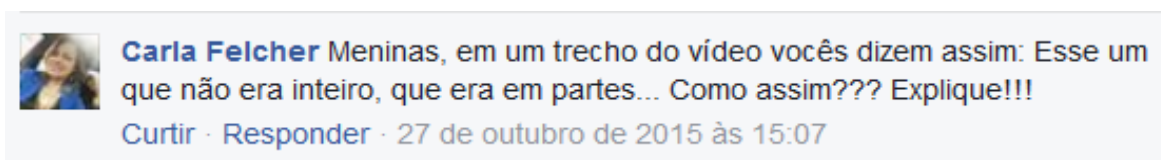


Figura 60. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Ponte, Brocardo e Oliveira (2013) ressaltam a importância de quando os alunos encontram-se num impasse, com dúvidas a respeito da resolução da tarefa, o professor colocar questões abertas, conforme questionamento apresentado na figura 60. Ainda, segundo os mesmos autores, o professor também pode devolver o questionamento feito pelo aluno, para que o mesmo reflita acerca do que está sendo proposto e do que já conseguiu alcançar.

Além do que, em relação ao comentário que aparece acima, quando o professor questiona uma fala dos alunos no vídeo, onde eles dizem, “o inteiro que não era inteiro”, Demo traz a importância de algumas insistências, entre elas:

Os alunos “A”, “AC” e “V” conseguiram efetuar corretamente os cálculos, apresentando que a soma das frações $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} = \frac{17}{18}$ e que essa fração equivale a $\frac{34}{36}$, de acordo com a figura 61. No entanto, muitos não deixaram claro nos seus vídeos que o denominador 36 corresponde aos 35 camelos da herança, mais o camelo que foi adicionado pelo homem que calculava e, que 34 corresponde aos camelos que os três filhos receberam pela herança. Assim $36 - 34 = 2$, corresponde aos dois camelos que o homem que calculava recebeu, um que ele mesmo havia colocado na divisão e o outro que resolveu o impasse.

Outro ponto que não ficou claramente expresso nos vídeos se refere ao fato de os irmãos terem recebido mais do que imaginavam e, mesmo assim ter, sobrado um camelo. Em nenhum dos vídeos é mencionado que isso se deve ao fato de que as três frações somadas não correspondem a um inteiro, portanto, $\frac{17}{18}$.

A respeito da avaliação de uma investigação, Ponte, Brocardo e Oliveira (2013) falam da importância das apresentações orais, quando alunos relatam aos professores e demais colegas o que foi produzido no percurso. Nesse caso, esta sugestão foi considerada, porém, em um formato de vídeo e, posteriormente, postagem no grupo.

É evidente que as tecnologias presentes em nosso dia a dia armazenam informações e nos apresentam, muitas vezes, de maneira bastante atrativa e de fácil acesso, o que nos faz refletir sobre aula copiada, fórmulas simplesmente aplicadas sem entendimentos e também listas de exercícios resolvidos, sem compreensão, puro treinamento. Para Demo (2015) essa prática que certos professores de matemática desenvolvem com seus alunos é uma extensão do que fizeram com eles. Profissionais estes, resultado de um processo de domínio de conteúdos, sem qualquer questionamento reconstrutivo.

Demo (2015, p. 20) cita que “a sala de aula clássica precisa ser repensada”. Portanto, sugere-se que a pesquisa e a investigação sejam práticas cotidianas, desenvolvidas através da leitura, interpretação, elaboração, cálculo, reformulação, testes, entre outros, buscando, assim, desenvolver o pensar. Sem esquecer que a interação entre os pares é imprescindível neste processo, conforme aponta figura 62.

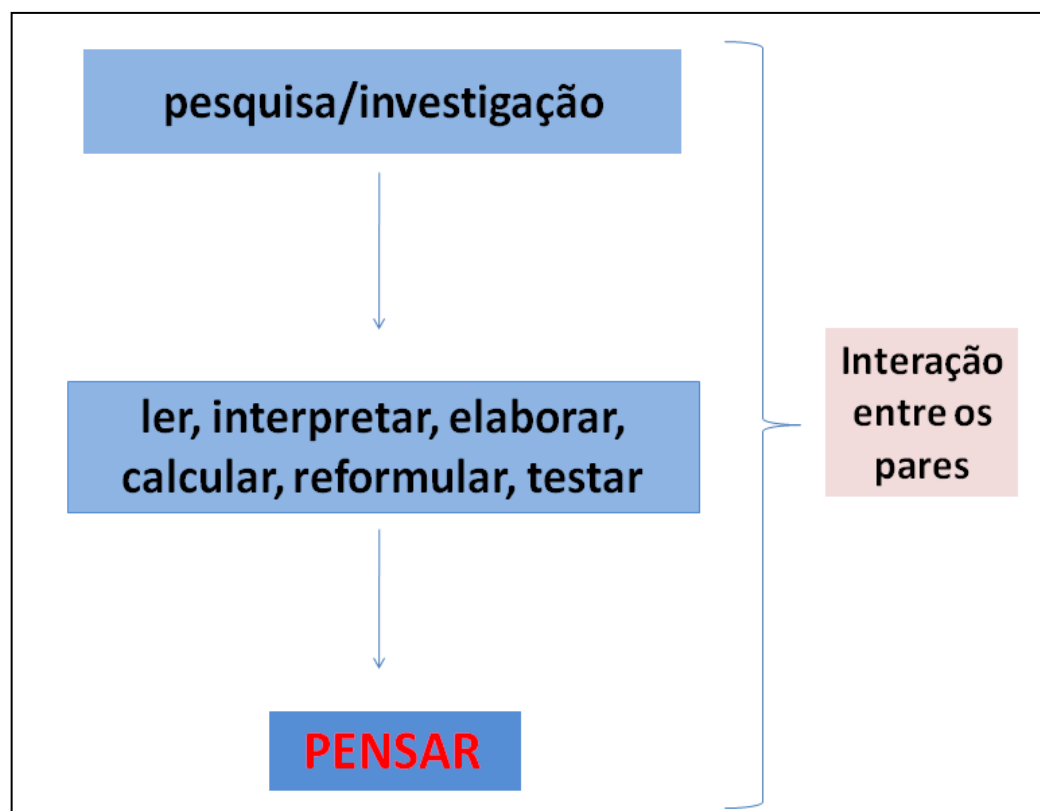


Figura 62. Resumo da proposta desenvolvida no F@ceMAT
Fonte: Autora

A respeito do trabalho que a escola deveria fazer, Demo (2015, p. 30) pontua que: “nela nada se repassa mecanicamente. Antes, tudo precisa virar saber pensar, [...]”.

Para D’Ambrósio (2010), o rápido avanço que se presencia faz com que não se saiba como será o futuro e, portanto, o que será exigido, o que precisará saber. À vista disso, para ele, quem souber pensar, com certeza estará preparado para enfrentar os desafios impostos por um amanhã incerto.

Até então, segundo Alarcão (2011), ser aluno é ser aprendiz. Aprender ao longo da vida. O que não é contemplado, nem estimulado com práticas que se resumem a decoreba e treinamento. Por isso, ressalta-se e enfatiza-se a pesquisa e a investigação como práticas cotidianas que estimulam o pensar e portanto, aprender continuamente.

3.4 Ainda sobre o F@ceMAT

Ainda sobre o F@ceMAT, é possível salientar que este serviu como um AVA. Nas palavras de Kalinke (2014), AVA é todo ambiente computacional que serve para ensino e aprendizagem.

É um ambiente virtual porque realmente proporcionou e facilitou a aprendizagem, não apenas foi um ilustrador de práticas educativas, ou ainda, algo utilizado simplesmente como repositório de materiais.

Kenski (2003) cita a importância do professor compreender as especificidades dos equipamentos e suas melhores formas de utilização em projetos educacionais. Nesse sentido, foi pensado e desenvolvido este grupo, empregando a tecnologia para trabalhar um conteúdo curricular, que os alunos estudam, embora nem sempre aprendam.

No referencial teórico foram citadas três formas de uso das tecnologias, em consonância com Costa (2013), as quais são, introdução, integração e transformação, sendo a última forma, aquela que proporciona aprendizagens que não seriam adquiridas sem as tecnologias. Esse espaço virtual, nessa perspectiva de trabalho, foi considerado como uma tecnologia do tipo transformação, pois, oportunizou aos alunos a interação para além das cinco horas aula semanais, o esclarecimento de dúvidas, dicas e sugestões de materiais, a construção colaborativa de conceitos, o que contribuiu e facilitou as aprendizagens construídas pelos alunos. Cabe questionar a possibilidade deste acontecimento sem o uso desse espaço virtual ou outro semelhante.

Esse espaço virtual situa-se na quarta fase das tecnologias em Educação Matemática, conforme classificação apresentada por Borba, Silva e Gadaniadis (2015), tendo em vista que utilizou as redes sociais no ensino presencial, sem deixar de mencionar que atrelado a esta prática, estão os objetos de aprendizagem, os vídeos, eventos, enquetes, a Internet em sala de aula, a interação entre os pares fora do ambiente escolar.

Ainda, é importante salientar que ao mesmo tempo em que o F@ceMAT oportunizou educação massificada, no sentido de atender a turma, também assegurou a individualização dos processos, como preconiza Kalinke (2014). Para o autor, a

Internet é bastante valiosa nesse sentido. Assim, quando o professor posta um material, é disponível a todos, mas, às vezes, um aluno, ou somente parte da turma, está com aquela dificuldade, portanto, o material atende a individualidade do grupo.



Figura 63. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

A figura 63 traz uma atividade postada após uma prova, em que os alunos demonstraram dificuldade em uma questão semelhante à apresentada abaixo. Essa postagem deveria ser respondida por todos, mas ao mesmo tempo, busca sanar as dúvidas de alguns, concluindo portanto, que foi utilizada de maneira massificada e individualizada

É importante pontuar que o trabalho com TD requer do professor conhecimento da tecnologia e também da disciplina que trabalha. Tsukamoto, Fialho e Torres (2014, p. 352) descrevem que “[...] se fazem necessários professores com domínio das tecnologias associado ao conhecimento das áreas licenciadas, de forma que possam atuar como mediadores do processo educacional e formar sujeitos críticos, com visões multidimensionais”.

Além do exposto, criatividade e dedicação são fundamentais no uso das TD. Criatividade e dedicação no sentido de pensar atividades que exijam a realização do

aluno, não simplesmente favorecendo o processo de copiar a resposta do colega que já postou. A figura 64, abaixo, traz um objeto de aprendizagem em que o aluno precisa organizar as frações de acordo com o seu valor.



Figura 64. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Foi solicitado aos alunos que organizassem as frações e depois fizessem um *print* da tela ou fotografassem para apresentar o seu trabalho, conforme indica as figuras 65 e 66. O interessante dessa atividade é que cada vez que ela é acessada, traz frações diferentes, fazendo com que cada um tenha que resolver a sua atividade e, não, simplesmente, copiar a resposta postada pelo colega. As figuras 54 e 55 mostram as frações encontradas e organizadas, respectivamente por “AC” e “C” e, depois, por “B”.

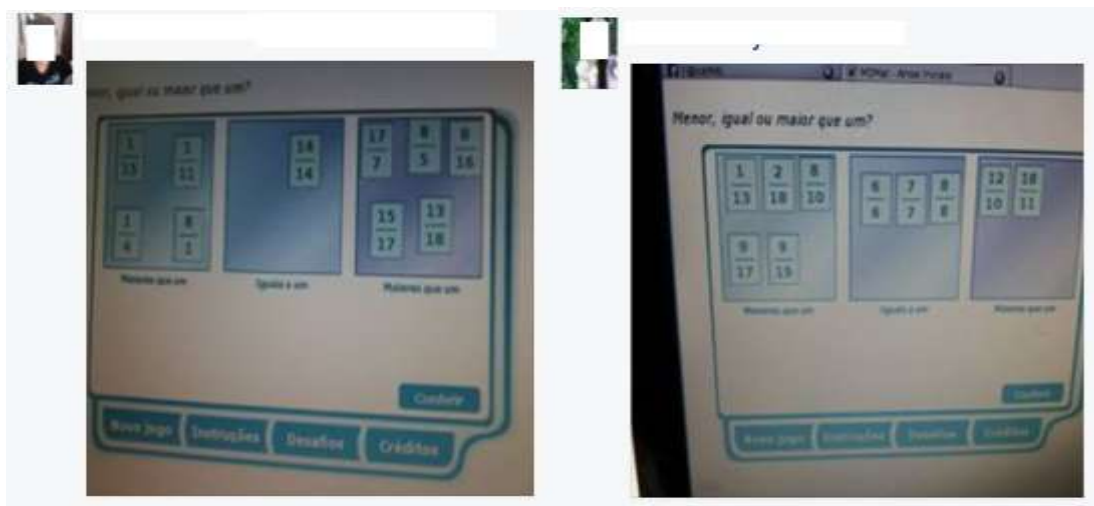


Figura 65 e 66. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

A criatividade e dedicação do professor devem se estender também para atividades colaborativas, as quais são sempre muito bem-vindas ao trabalho com TD, sem falar, que são fundamentais para a aprendizagem dos alunos. A figura 67 apresenta uma situação investigativa que indica a realização de maneira colaborativa.

Carla Felcher
16 de outubro de 2015

Ola turma,
Abaixo uma interessante tarefa para ser realizada de maneira conjunta.
Na aula de segunda-feira, vamos discuti-la.
Bom final de semana!!!

José comprou para suas filhas, Lúcia, Paula, Carolina e Beatriz, um pote de sorvete e quatro tipos de cobertura (caramelo, chocolate, doce de leite e morango), pois sabe que cada uma das meninas gosta de um sabor diferente.

Leia as informações abaixo e descubra quanto cada menina tomou e que cobertura escolheu, sabendo que todo o sorvete foi consumido.

- Lúcia gosta de cobertura de morango.
- Paula tomou $\frac{2}{8}$ do sorvete do pote.
- Beatriz não gosta de cobertura de caramelo.
- Carolina tomou a mesma quantidade de sorvete que Lúcia.
- A menina que tomou sorvete com cobertura de chocolate tomou $\frac{3}{10}$ do pote.
- Beatriz tomou metade da quantidade de sorvete que Carolina tomou.



 Curtir  Comentar

Figura 67. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Para Tsukamoto, Fialho e Torres (2013), a rede social *Facebook* representa uma ferramenta de comunicação que pode facilitar a construção de um aprendizado coletivo. A base para que a aprendizagem realmente aconteça é a comunicação, ou seja, a interação entre os pares. Ainda para os autores supracitados, a interatividade é o fator basilar para mediação pedagógica no *Facebook*, pois possibilita o diálogo, a negociação e a discussão, conforme figura 68.

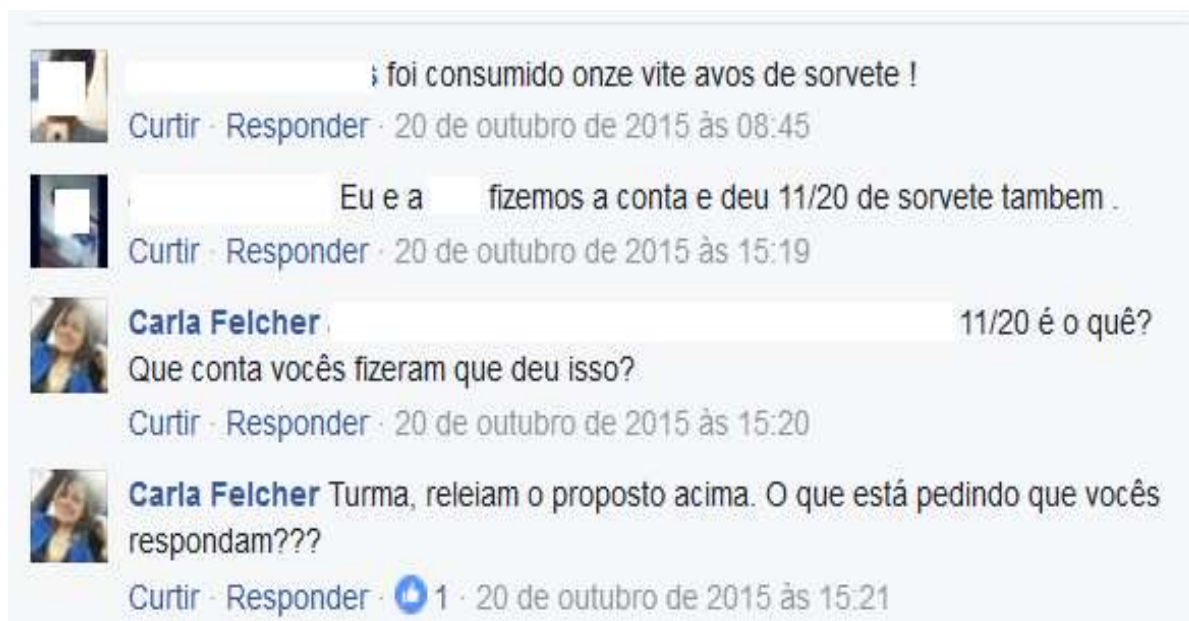


Figura 68. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Conforme já mencionado em discussões anteriores, os alunos quando observam números, a primeira reação é operar com eles, demonstrando falta de atenção com o proposto e/ou dificuldade de interpretação. Na figura 68, os alunos "M", "J" e "L" são questionados a respeito do cálculo realizado que resultou em 11/20. A professora questiona ao que se refere este valor e como chegaram a ele.

Na sequência, figura 69, alunos "G" e "V" trazem sua resolução para a tarefa. Mesmo incompleta, a postagem dos alunos apresenta avanços na maneira de pensar, apresentando os dados de maneira organizada, em formato de tabela, possibilitando ao professor fazer novas interações no sentido de direcionar e ajudar na resolução do proposto.

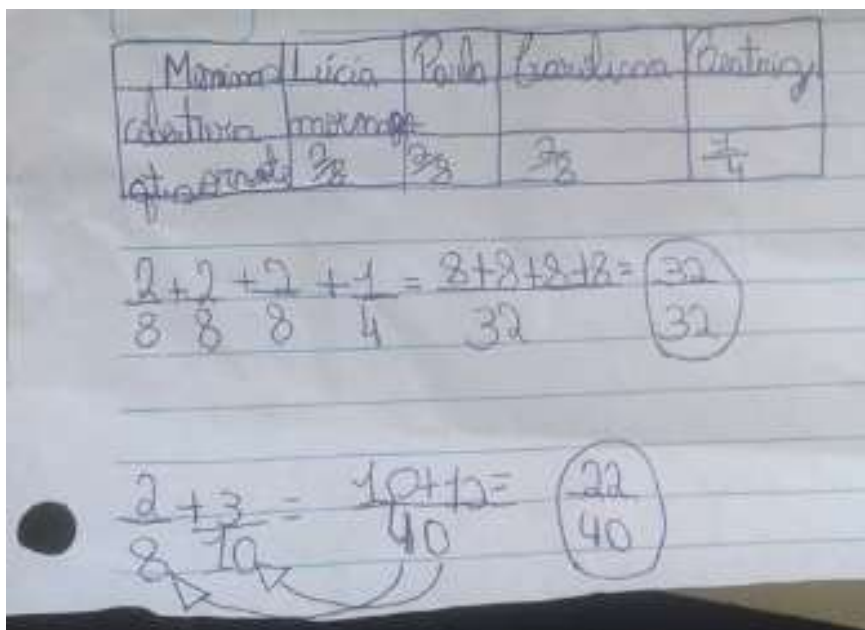


Figura 69. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Analisando, novamente, a figura 69, nota-se que os alunos apresentaram dados que não correspondem ao que foi apresentado, bem como, uma operação ao final da figura que não é compreensível ao processo; isso foi questionado pela professora, conforme revela figura 70.

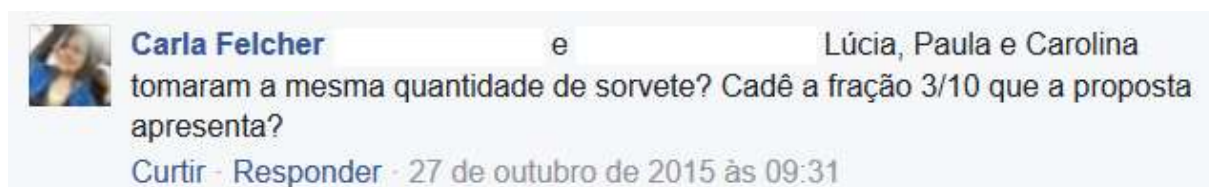


Figura 70. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Essa era uma das atividades que trazia no enunciado a proposta de resolução conjunta, e isso realmente aconteceu, sendo visível na sequência das figuras apresentadas, onde cada aluno ou pequeno grupo fez a sua postagem e, a partir dessa imagem e da interação da professora com a professora, novas postagens mais direcionadas aconteciam, até que os alunos “C”, “D” e “T” apresentaram de maneira correta e bem organizada a sua resolução, conforme figura 71.

Nome	Lucas	Paulo	Carolina	Bonifácio	Isabela
Cabeça	Morango	Uva	Chocolate	Dedo do Leão	
Quantidade	3	2	3	3	
Score	10	8	20	10	

$$\frac{3}{10} + \frac{2}{8} + \frac{3}{20} + \frac{3}{10} = \frac{12+10+6+12}{40} = \frac{40}{40} = 1$$

10	-3	-20	-10	12
5	-4	-10	-5	2
1	-2	-5	-5	2
1	-5	-5	-5	2
2	-7	-1		40

Figura 71. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

As tecnologias permitem tamanha interação e, segundo Heide e Stilbone (2000) os ambientes de aprendizagem, em breve, deverão equiparar-se ao grau de interação anteriormente disponível só em ambientes presenciais frente a frente.

A qualidade das interações, segundo Silva Fialho (2000), é que vão definir as possibilidades e os limites desses instrumentos no processo educativo. D'Eça (apud KALINKE, 2014) pontua que o envolvimento em ambientes ativos e integrados gera um interesse verdadeiro, levando os alunos a concentrarem-se por mais tempo e assumirem maiores responsabilidades frente à própria aprendizagem.

Atualmente, um dos problemas mais citados pelo professor é a falta de interesse do aluno pelas atividades propostas em sala de aula, o que, portanto, evidencia a necessidade de atividades diferenciadas que permitam a ele, ser o centro do processo, o protagonista na arte de aprender.

Em se tratando da turma do sétimo ano "B", foco de estudo nesta dissertação, percebeu-se grandes avanços dos alunos em termos de participação e interesse e inclusive em aproveitamento.

Primeiramente, em relação à realização das atividades propostas, que foram aumentando no decorrer do processo. É importante pontuar, que foi preciso persistência do professor, no sentido de chamar e motivar para a realização das atividades, conforme figura 72, em que a postagem do professor chama quatro alunos (“B”, “D”, “M” e “T”) para a realização da tarefa.

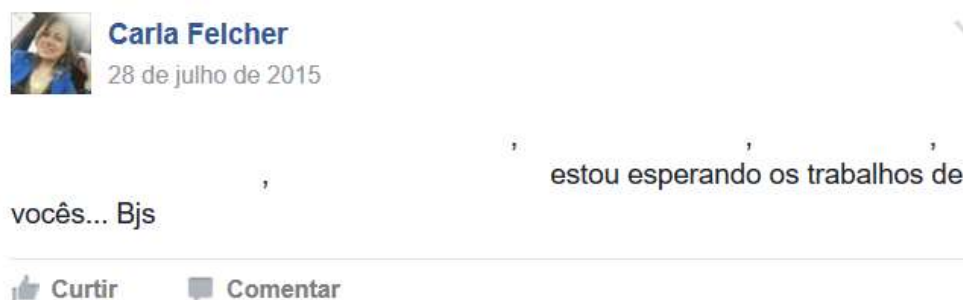


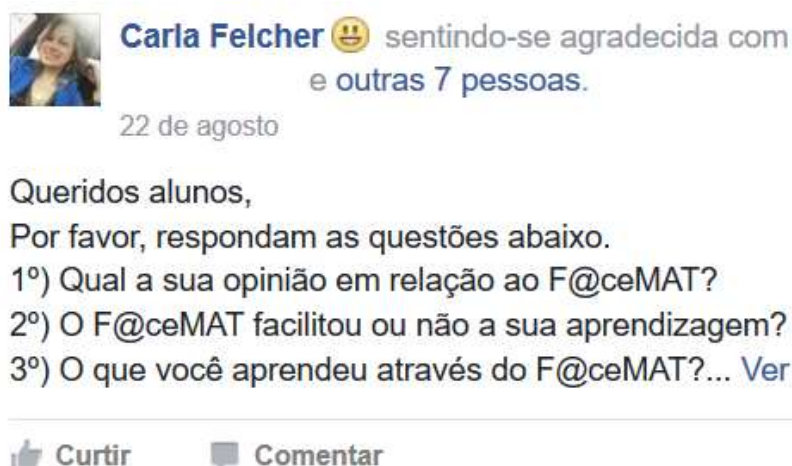
Figura 72. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

A figura 72 refere-se às primeiras atividades propostas no F@ceMAT. Aos poucos, os alunos começaram a aumentar a participação no grupo fechado, conforme já exposto. Uma situação notável positivamente refere-se ao aluno J, que a partir do trabalho no F@ceMAT, começou a demonstrar mais interesse, sendo um dos primeiros a realizar o proposto no grupo e assim, superando dificuldades que vinha apresentando, conseguindo de forma evolutiva a aprovação. Pontua-se que o comportamento deste aluno em relação ao interesse e à participação iniciou a partir do trabalho no F@ceMAT, mas teve reflexos em atividades propostas fora do F@ceMAT.

No que se refere ao aproveitamento, no final do 1º trimestre, apenas 66,7% dos alunos conseguiram aprovação em Matemática. Estatística que aumentou para 91% ao final do ano letivo, considerando a disciplina em questão. O aluno reprovado, identificado pelas iniciais “B”, conforme apresentação anterior, tinha sérias dificuldades em Matemática e nas demais disciplinas. E, mesmo participando das atividades, não conseguiu superar suas dificuldades.

No início do trabalho, quando questionados sobre estudar matemática também num grupo fechado no Facebook, exceto o aluno “D”, os demais acenaram favoravelmente à proposta, mencionando a possibilidade de esclarecer dúvidas e de estudar de maneira diferente.

Buscando identificar se esta percepção continua válida por parte dos alunos ao final do trabalho, foram realizados três questionamentos a respeito do F@ceMAT e da aprendizagem nesse espaço virtual, questões conforme figura 73.



73. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Percebeu-se que os alunos gostaram de trabalhar no F@ceMAT, identificando este espaço como favorável à aprendizagem, conforme resposta do aluno “J”, “*eu consigo resolver com mais facilidade*”, apresentado na Figura 74.

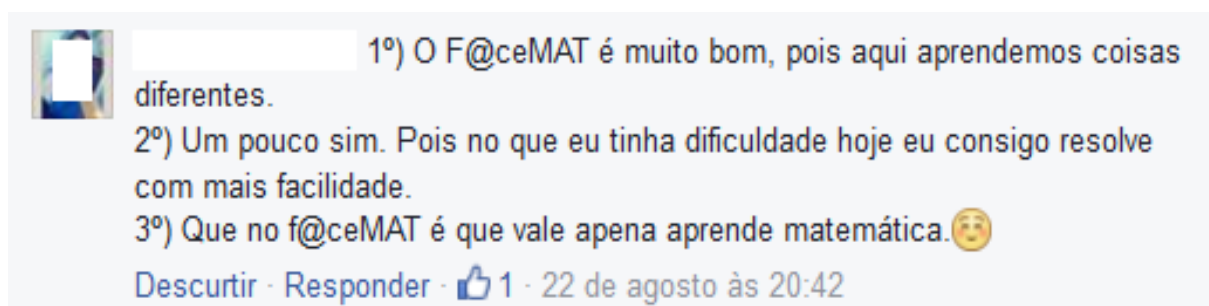


Figura 74. Recortes de postagens no grupo F@ceMAT
Fonte: Facebook

Quando, na figura 74 o aluno menciona o aprendizado de coisas diferentes, acredita-se que ele está se referindo a ter estudado Matemática de uma maneira pouco convencional, onde aplicar fórmulas e calcular cedeu espaço também a pesquisar, investigar, discutir, refletir e pensar.

Complementando a postagem da aluna “J”, a aluna “V” faz uma importante afirmação dizendo que o Facebook serve também para aprender Matemática.

Observação importante, visto que nossos alunos utilizam muito as redes sociais, mas geralmente não para fins de aprendizagem, figura 75.

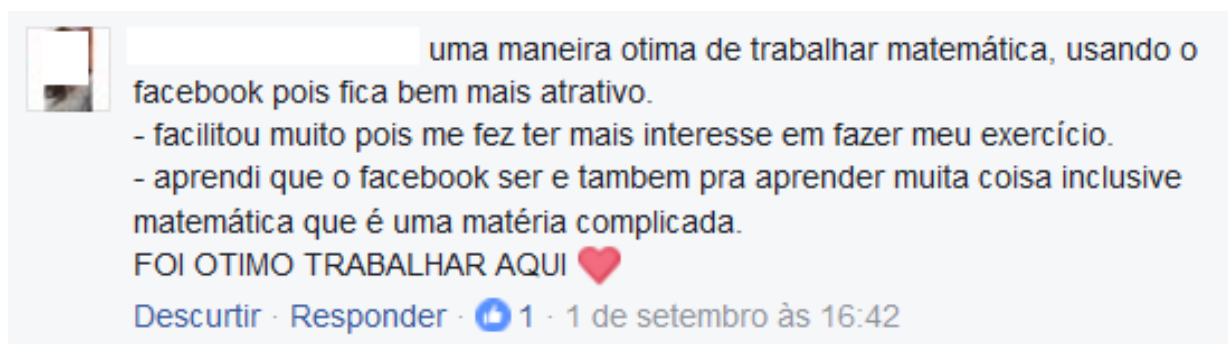


Figura 75. Recorte de postagem no F@ceMAT
Fonte: Facebook

A partir de todo o exposto, julga-se o *Facebook*, através dos seus recursos e potencialidades, como um potencial para a Educação, aqui mais especificamente, para o ensino da Matemática, considerando que este possibilita o trabalho com atividades diferenciadas, levando o aluno a pesquisar e investigar, apoiadas na interação entre e com os colegas e professores e, assim, desenvolvendo de maneira singular o pensar.

Capítulo 4 Considerações

É indiscutível a presença das TD na vida das pessoas e o quanto estas modificam e influenciam os hábitos e as atitudes dos indivíduos, o que ainda se torna mais evidente quando o público em questão são os jovens. Jovens estes ávidos pelo novo, pela descoberta, buscando romper com sistemas fechados.

Afinal, é impossível querer que nossos jovens enfileirados, estáticos, solitários e calados sintam prazer em estudar e respondam ao sistema com aproveitamento satisfatório. Sem falar nos conteúdos curriculares, muitas vezes, concebidos como inquestionáveis, verdades absolutas, trabalhados através de metodologias que se resumem a copiar e resolver listas de exercícios. Nesse sentido, sem discutir se as tecnologias são boas ou más, tendo em vista que esse não é objetivo desta dissertação, mas com a certeza de que este cenário é irreversível, o grupo F@ceMAT foi pensado e construído a cada dia.

Buscou-se romper com as práticas tradicionais, a começar pela escolha do conteúdo, números racionais, visto que, os alunos estudam, mas certo número parece não aprender. A escolha da turma também foi um desafio, pequena, mas repleta de dificuldades e adversidades, porém, visivelmente merecedora de atenção. Portanto, conteúdo chato, turma “problema” e uma rede social, considerada por muitos como espaço para diversão e bate-papo com amigos, formaram o tripé para desenvolver o pensar, que foi o que se buscou nesse espaço e com estes alunos, usando como aporte o conteúdo citado.

Em suma, esse espaço virtual oportunizou o ensino e a aprendizagem dos números racionais de maneira diferenciada, utilizando o SRS *Facebook* para troca, aprofundamento, construções, entre outros, partindo de propostas diversificadas, como foi analisado.

Contudo, durante a realização deste projeto de ensino, muitos entraves e problemas aconteceram, como por exemplo, o laboratório de informática da escola que a cada dia dispunha de um computador a menos, por motivos técnicos, o acesso à Internet, que nem sempre era possível, a conexão dos alunos pelo celular, que nem sempre permitia abrir certas atividades, entre outros. Além de problemas de infraestrutura, outro grande desafio foi fazer com que todos os alunos realizassem as atividades. Eis o grande sonho de todo o professor.

Enfim, pesquisa, persistência e trabalho efetivo em prol de resultados mais significativos, foram essenciais para este trabalho, bem como para qualquer outro que almeje qualidade. Faz-se referência aqui ao papel do professor, aquele mediador, que precisa estar atento, disponível, *online*, participativo, adaptando e ajustando cada proposta.

Pontua-se como positiva esta investigação com o F@ceMAT, considerando o objetivo que se propôs, pois possibilitou aos alunos aprender mais sobre os números racionais e desenvolver o pensar por meio de múltiplas possibilidades oportunizadas através desse espaço virtual.

Em relação aos alunos, em especial sobre este sétimo ano, considerados apáticos, pouco questionadores e participativos, notou-se que esta realidade foi se modificando aos poucos. Os alunos foram se envolvendo com a proposta e, cada vez mais, realizando as atividades a distância sem a necessidade de cobrança constante por parte do professor.

Ainda, sem deixar de mencionar que, em sala de aula, também a realidade foi se modificando e, expressões como “não sei fazer” foram dando espaço às expressões como “eu vou tentar”, “é assim?”. Registra-se que a dedicação do aluno faz a diferença em qualquer proposta de ensino e aprendizagem, sendo que o aluno precisa participar da construção do conhecimento.

Assim, o espaço virtual F@ceMAT, apresentado como uma possibilidade para o ensino aprendizagem, destaca-se como componente viável na educação, pois permitiu aos alunos:

- Pesquisar, investigar e construir conhecimento de maneira colaborativa;
- Aprender em ambientes não formais de educação;
- Novas formas de aprender;
- Expressar-se livremente apresentando suas aprendizagens e dificuldades;

- Tornar-se o centro do processo de ensino e aprendizagem.

Um destaque importante dá-se à liberdade de aprender, pois, o aluno pode acessar o espaço virtual de qualquer local, do seu computador ou do seu dispositivo móvel e, dessa forma, esclarecer dúvidas, realizar tarefas, informar-se, entre outros. Rompendo, então, com o paradigma escolar que pressupõe aprendizagem restritamente entre quatro paredes e com um professor dono do saber.

Assim, acredita-se como ponto alto desta dissertação as interações ocorridas nesse espaço virtual, interações que foram além das paredes e da carga horária escolar, um ganho para relação de ensino e aprendizagem. No entanto, merece atenção o fato de que tais interações ficaram geralmente entre aluno e professor e, raramente entre aluno e aluno, mesmo quando se pontuou a importância destas.

Talvez, a pouca interação entre aluno-aluno seja resultado de um processo em que interagir é igual a dar resposta, o que não é permitido pelo sistema. Assim, cada aluno deve fazer a sua tarefa, sem mostrar para o colega.

Em relação à rede social *Facebook*, mais especificamente, o F@ceMAT considera-se esse como um potencial para o ensino e aprendizagem, no entanto, para que esta possibilidade se torne realidade são fundamentais novos posicionamentos, novas atitudes e o desejo constante de fazer o melhor e aprender cada vez mais.

É imprescindível repensar o papel do professor e do aluno, ambos como pares em busca dos objetivos, num espaço virtual que exige troca, discussão, construção e mediação, percebendo que aprender é possível em ambientes formais e informais, desde que, para tal, as redes sociais sejam concebidas como aliadas no processo e inseridas com o propósito definido.

Destaca-se como relevante nessa prática, a aproximação professor e aluno, aluno-aluno, como parceiros, amigos, em um espaço onde todos começam a se conhecer melhor, dividir as dificuldades, apresentar as conquistas, ajudar e ser ajudado, tanto pelo professor, como também pelos colegas. E esse é o ponto de extrema relevância: o compartilhar, o trocar, o mediar.

Ademais, práticas extremamente tradicionais, as quais o professor sabe e o aluno não sabe, são comprovadamente falidas, embora ainda, comuns no meio educacional.

As redes sociais e mais ainda o *Facebook* fazem parte do cotidiano dos indivíduos, porém, aplicadas à Educação ainda configuram uma área recente, necessitando, portanto, de mais estudos e reflexões no sentido de qualificar as

experiências. E, em se tratando de Matemática, essa é uma região menos desbravada, o que torna este trabalho de dissertação ainda mais desafiador e importante no contexto de ensino e aprendizagem.

Considerando a relevância das pesquisas com redes sociais para trabalhos futuros, acredita-se na importância de espaços virtuais, como o F@ceMAT, para estudos que se estendam durante o ano letivo, não somente com determinados conteúdos. Também, merece destaque a utilização das redes sociais na formação de professores, em especial de Matemática, acreditando que se os professores em formação vivenciarem essa experiência, levarão as TD para suas práticas pedagógicas.

Referências

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2011.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; VALENTE, José Armando. **Tecnologias e currículo**: Trajetórias convergentes ou divergentes? São Paulo: Paulus, 2011.

ANTUNES, Celso. **Vygotsky, quem diria?!** Em minha sala de aula. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

ARANTES, Valéria Amorim (org). **Ensino de Matemática**: Pontos e contrapontos. São Paulo: Summus, 2014.

ASSMAN, Hugo. **Reencantar a educação**: rumo à sociedade aprendente. Petrópolis: Rio de Janeiro, 1998.

BASSO, M., BONA, A., PESCADOR, C., KOELHER, C. & FAGUNDES, L. Redes sociais: espaço de aprendizagem digital cooperativo. **Conjectura: filosofia e Educação**, (18), 1, 2013, p. 135 – 149.

BACQUET, Michelle. **Matemática sem dificuldades**: ou como evitar que ela seja odiada . Trad. Maria Elizabeth Schneider. Porto Alegre: Artmed, 2002.

BRAGA, D. B. **Ambientes Digitais**: reflexões teóricas e práticas. São Paulo: Cortez, 2013.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares da Matemática**: Matemática. Brasília: MEC/1998.

_____. Lei de Diretrizes e Bases da educação Nacional. LDB 9394/96. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 02 set. 2015.

BELLONI, Maria Luiza. **O que é mídia-educação**. 3 ed. Campinas/SP: Autores associados, 2009.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scugulia R. da; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

BOYD, D. M.; ELLISON, N. B. Social Network sites. Definition, history, and scholarship. **Journal of computer-Mediated Communication**, v. 13, n. 1, p. 210-230, 2008.

CARRAHER, Terezinha Nunes; CARRAHER, David; SCHLIEMANN, Analúcia. **Na vida dez/na escola zero.** 14 ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede.** São Paulo: Paz e Terra, 2000.

CISCAR, Salvador Linares; GARCÍA, Maria Victoria Sánchez. **Fracciones:** La relacion parte-todo. Madrid: Sintesis, 1988.

CONSONI, Gilberto Balbela. Conversação on-line nos comentários de blogs: Organização e controle das conversas interações dialógicas no blog melhores do mundo. IN.: PRIMO, Alex (Org). **Interações em rede.** Porto Alegre: Sulina, 2013.

COSTA, Ana Maria Simões Netto. **Twitter e Facebook: aprendizagem colaborativa em Matemática.** Dissertação (Mestrado Profissional). Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Educação. Pelotas, 2013.

COSTA, Fernando Albuquerque. **O potencial transformador das TIC e a formação de professores e educadores.** In.: ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; DIAS, Paulo; SILVA, Bento Duarte da. (org). Cenários de inovação para a educação na sociedade digital. São Paulo: Loyola, 2013.

COSTA, Marisa Vorraber (org). **A escola tem futuro?** Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

COSTA, Marisa Vorraber. **A educação na cultura de mídia e do consumo.** Rio de Janeiro: Lamparina, 2009.

COX, M. **A Review of the Research Literature to ICT and Attainment.** BECTA, 2004.

CYSNEIROS, Paulo Gileno. Novas tecnologias na sala e aula: Melhoria do ensino ou inovação conservadora? **Revista Informática Educativa**. Vol 12, No, 1, 1999, pp 11-24

D'AMBRÓSIO. Ubiratan. **A relevância do projeto Indicador Nacional de Analfabetismo Funcional – INAF como critério de avaliação de qualidade do ensino de matemática**. In.: FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis (org). Letramento no Brasil: habilidades matemáticas – Reflexões a partir do INAF/2002. São Paulo: Global, 2004.

_____. **Educação Matemática: da Teoria à prática**. 19 ed. Campinas, SP: Papirus, 2010.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Editora Autores Associados, 2015.

_____. **Metodologia da Investigação em Educação**. Curitiba: Ibpx, 2005.

_____. **Educação hoje: “Novas” tecnologias, pressões e oportunidades**. São Paulo: Atlas, 2009.

DURO, Elena. **TIC y justicia educativa**. In.: Juan Carlos Tedesco, Nicholas C. Burbules, José Joaquín Brunner, et. al. Las TIC: del aula a la agenda política. Argentina: IIPE, 2008.

ESTEFENON, A. G. B.; EISENSTEIN E. (Org). **Geração digital: riscos e benefícios das novas tecnologias para crianças e adolescentes**. Rio de Janeiro: Viera & Lent, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 8ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GARCIA, Regina Leite; MOREIRA, Flávio Barbosa. (org). **Currículo na contemporaneidade: incertezas e medos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2012.

GASPARETTI, Marco. **O computador na educação: guia para o ensino com as novas tecnologias**. São Paulo: Esfera, 2001.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

GOLBERT, Clarissa S. **Novos rumos na aprendizagem da Matemática**: Conflito, reflexão e situações-problema. Porto Alegre: Mediação, 2002.

GONZÁLES, J, ARRIECHE, M. **Significados Institucionales y Personales de las Fracciones em Educación Básica**. In: Acta Latino Americana de Matemática Educativa. México, 2005, v. 18.

GOMES, Maria Laura Magalhães. **História do ensino da Matemática**: uma introdução. Belo Horizonte: CEAD-UFMG, 2012.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; SILVA, Carmen Kaiber; MORA, Castor David. Perspectivas em Educação Matemática: Perspectives in Mathematics Education. **Acta Scientiae**. V. 6, n. 1, p. 37- 55, 2004.

HALL, Stuart. A centralidade da cultura: notas sobre as revoluções de nosso tempo. In: **Revista Educação e Realidade**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Educação, v./22, n. 2, p. 15, jul/dez 1997.

HAYDT, R. C. C. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. São Paulo: Ática, 1998.

HEIDE, A.; STILBORNE, L. **Guia do professor para a Internet**: Completo e fácil. Tradução de: Edson Furmankiewz. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

HOFFMANN, Daniela et al...Proposta de Currículo para o Curso de Formação Inicial de Professores de Matemática na modalidade a Distância In: **VII Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância** (ESUD), 2010.

IAHNKE, Silvana Letícia Pires. **COLMEIAS**: Uma estratégia didático-pedagógica para potencializar a aprendizagem significativa através da colaboração nas redes sociais em contextos móveis. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Rio Grande, 2014.

IRWIN, C. K. Using Everyday Knowledge of Decimals to Enhance Understanding. Journal for Research. In: **Mathematics education**. University of Auckland, New Zealand, v. 32, n. 4, p. 399-420, 2001.

JULIANI, Douglas Paulesky. et al. Utilização das redes sociais na educação: guia para o uso do Facebook em uma instituição de ensino superior. **Revista Novas Tecnologias na Educação**. V. 10 Nº 3, dezembro, 2012.

KENSKI, Vani Moreira. **Aprendizagem mediada pela tecnologia**. In: Revista diálogo educacional. vol 4, Nº 10, p. 47 – 56. Curitiba, set./dez., 2003.

_____. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 9 ed. Campinas/SP: Papirus, 2012a.

_____. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. 8 ed. Campinas/SP: Papirus, 2012b.

KALINKE, Marco Aurélio. **Tecnologias no ensino: a linguagem matemática na web**. Curitiba: CRV, 2014.

KIRKPATRICK, David. **O efeito facebook**. Trad. Maria Lúcia de Oliveira. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2011.

LEVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução: Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LOPES, Antônio José. **O que os Nossos Alunos Podem Estar Deixando de Aprender sobre Frações, quando Tentamos Ensinar Frações**. Revista Bolema, Rio Claro. SP. Ano 21, nº 31, 2008, O. 1 – 22.

LORENZO M. E. **A utilização das redes sociais na educação**. 2011. Disponível em: http://www.clubedeautores.com.br/book/50369--A_Utilizacao_das_Redes_Sociais_na_Educacao. Acesso em: 16 nov. 2015.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e educação: alegorias, tecnologias, jogo, poesia**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e realidade: das concepções às ações docentes**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

MARANHÃO, M. C; IGLIORI, S. B. C. Registros de representação e números racionais. In: MACHADO, S. D. A. **Aprendizagem em matemática - registros de representação semiótica**. São Paulo: Papirus, 2003, p. 57-70.

MARTÍN, Elena. **El impacto de las TIC en el aprendizaje**. In.: Juan Carlos Tedesco, Nicholas C. Burbules, José Joaquín Brunner, et. al. Las TIC: del aula a la agenda política. Argentina: IIPE, 2008.

MENEGHETTI, R. C. G; NUNES, A. C. A. Aplicação de uma proposta pedagógica no ensino dos números racionais. **Educação Matemática em Revista**, n. 20-21, p. 77-86, 2006.

MICOTTI, Maria Cecília de Oliveira. **O ensino e as propostas pedagógicas**. In BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999.

MONEREO, C. POZO, J. I. O aluno em ambientes virtuais: condições, perfil e competências. In: COLL C. & MONEREO C. **Psicologia da Educação virtual**. São Paulo: Artemed, 2010.

MORAIS, L. F., MORAIS, M. R. S. R. **A transformação da linguagem matemática para a linguagem natural das redes sociais**: contribuições didático-pedagógica no PROEJA. In: X SEMANA DE LICENCIATURA, 2013, p. 1-7.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas, SP: Papirus, 2007.

MORAN, José Manuel; MASSETO, Marcos T; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e Mediação Pedagógica**. 14ª Ed. São Paulo: Papirus, 2008.

MOREIRA, J A; JANUÁRIO, S. Redes sociais e educação: reflexões acerca do Facebook enquanto espaço de aprendizagem. In: PORTO, C., SANTOS, E. (org). **Facebook e educação: publicar, curtir, compartilhar**. Disponível em: <http://books.scielo.org>. Campina Grande: EDUEPB, 2014, pp. 67-84.

MOREIRA, Antônio Flávio Barbosa; CANDAU, Vera Maria. **Indagações sobre currículo**: currículo, conhecimento e cultura. Brasília: Ministério da Educação, 2008.

MOREIRA, Antônio Flávio Moreira; SILVA, Tomaz Tadeu da. (org). **Currículo, Cultura e Sociedade**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2005.

MOSÉ, Viviane. **A escola e os desafios contemporâneos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglion. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: Tecendo fios do ensinar e aprender.** Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

PATRÍCIO, R., & GONÇALVES, V. **Facebook: rede social educativa?** I Encontro Internacional TIC e Educação. Lisboa: Universidade de Lisboa, Instituto de Educação. 593-598, 2010..
<http://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/3584/1/118.pdf>

PETROVA, k., LI, C. Focus and setting in Mobile Learning Research: A Review of the Literature. **IBIMA**, v. 10, 2009.

PIDGEON, N. Grounded Theory: theoretical background. In: RICHARDSON, J. **Handbook of Qualitative Research Methods.** Oxford: BPS Blackwell, 1996.

PRIMO, Alex. **Interação mediada por computador.** Porto Alegre: Sulina, 2011.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula.** 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

RACTHAM, P., FIRPO, D. Using Social Networking Technology to Enhance Learning in Higher Education: A case study Using Facebook. In.: HICSS, 2011, p. 1-10.

RECUERO, Raquel. Teoria Fundamentada. In.: FRAGOSO, Suely; RECUERO, Raquel; AMARAL, Adriana. **Métodos de pesquisa para Internet.** Porto Alegre: Sulina, 2013.

RECUERO, Raquel. **Redes sociais na internet.** 2 ed. Porto Alegre: Sulina, 2014.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação.** 25 ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

RICKES, Janaina, SILVEIRA, Denise. Material concreto manuseável: um motivador para o ensino de frações. In.: FONSECA, Márcia Souza da et. Al (org). **Matemáticas: educação e pesquisa.** Pelotas: Ed. Da Universidade Federal de Pelotas, 2014.

ROJO, Roxane (org). **Escola conectada: Os multiletramentos e as TICs.** São Paulo: Parábola, 2013.

SADOVSKY, Patricia. **O ensino de matemática hoje**: Enfoques, sentidos e desafios. São Paulo: Ática, 2010.

SANCHEZ, Jesús Nicasio Garcia. **Dificuldades de Aprendizagem e Intervenção Psicopedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SANTAELLA, Lúcia. **Intersubjetividade nas redes digitais**: Repercussões na educação. In.: PRIMO, Alex. Interações em rede. Porto Alegre: Sulina, 2013.

SELBACH, Simone. **Matemática e didática**. Petrópolis: Vozes, 2010.

SERRES, Michel. **Polegarzinha**. Tradução Jorge Bastos. Bertrand Brasil: Rio de Janeiro, 2013.

SILUK, A.P.P.(Org). **Atendimento Educacional Especializado: contribuições para prática pedagógica**. Santa Maria: UFSM, Pesquisa e Documentação, 2012.

SILVA FILHO, J. J. da. **Computadores**: super-heróis ou vilões? Florianópolis: UN, UFSC, 2000.

SOARES, Lino de Jesus. **Sobre o ensino da Matemática**. Pelotas: EDUCAT, 1998.

TEDESCO, Juan Carlos. **Las TIC en La agenda de la política educativa**. In: Juan Carlos Tedesco, Nicholas C. Burbules, José Joaquín Brunner, et. al. Las TIC: del aula a la agenda política. Argentina: IIPE, 2004.

THIOLLENT, M. **A metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2011.

TOKAHASHI, Tadao (org.) **Sociedade da Informação no Brasil**: Livro Verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

TOLEDO, Marília; TOLEDO, Mauro. **Teoria e prática de Matemática**: como dois e dois. São Paulo: FTD, 2009.

TRIPP, Davi. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. In: **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3.pdf>>. Acesso em: 01 dez 2014.

TSUKAMOTO, N. M. S.; FIALHO, N.N.; TORRES, P. L. a face educacional do facebook: Um relato de experiência. In: PORTO, C., SANTOS, E. (org). **Facebook e educação: publicar, curtir, compartilhar**. Disponível em: <http://books.scielo.org>. Campina Grande: EDUEPB, 2014, pp. 349-364.

VALENTE, José Armando. **As tecnologias e as verdadeiras inovações na educação**. In.: ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; DIAS, Paulo; SILVA, Bento Duarte da. (org). Cenários de inovação para a educação na sociedade digital. São Paulo: Loyola, 2013.

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: Como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 2010.

YUNI, José Alberto; URBANO, Cláudio Ariel. **Técnicas para investigar**: análisis de datos y redacción científica. Córdoba: Brujas, 2006.

Apêndice



Escola M. E. F. Victor Marques Porto
Conhecendo melhor os alunos do 7º ano B

Nome: _____

Idade: ____ anos

Sexo: () Masculino () Feminino

Estás cursando o 7º ano pela primeira vez?

() Sim () Não

Tens conta no *Facebook*?

() Sim () Não

Tens celular?

() Sim () Não

Tens acesso a Internet pelo celular?

() Sim () Não

Na sua casa tem Internet?

() Sim () Não

Você gosta da disciplina de Matemática? Por quê?

Gostaria de trabalhar Matemática também através de um grupo no *Facebook*? Por quê?

Tens alguma sugestão para trabalharmos através de um grupo no *Facebook*? Qual?

Cita o nome de dois colegas com os quais gosta/gostaria de fazer trabalho em grupo.

Profª Carla Felcher