CENTRO UNIVERSITÁRIO UNICARIOCA
MESTRADO PROFISSIONAL EM NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

Luiz Carlos Cardoso

Recursos da linguagem visual para ensino-aprendizagem de frações no contexto do Ensino Fundamental para Educação de Jovens e Adultos

Rio de Janeiro
2020

Luiz Carlos Cardoso

Recursos da linguagem visual para ensino-aprendizagem de frações no contexto do Ensino Fundamental para Educação de Jovens e Adultos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário UniCarioca como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Bianca Maria Rego Martins
Coorientador: Prof. Dr. Alessandro Jatobá

Rio de Janeiro
2020

Luiz Carlos Cardoso

Recursos da linguagem visual para ensino-aprendizagem de frações no contexto do Ensino Fundamental para Educação de Jovens e Adultos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário UniCarioca como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

O Presidente da Banca abaixo assinado atesta que os membros da banca participaram de forma remota desta defesa de dissertação.

Examinado por:



Bianca Maria Rêgo Martins, D. Sc. - UniCarioca
Orientadora

Paulo Victor Rodrigues de Carvalho, D. Sc. - UniCarioca
Membro Interno

Francisco Beltrão do Valle, D. Sc. - UFRRJ
Membro Externo

José Antônio de Oliveira, M. Sc. – PUC-Rio
Membro Externo

Rio de Janeiro

2020

C266r Cardoso, Luiz Carlos

Recursos da linguagem visual para ensino-aprendizagem de frações no contexto do ensino do fundamental para educação de jovens e adultos / Luiz Carlos Cardoso. – Rio de Janeiro, 2020.

181 f.

Orientador: Bianca Maria Rêgo Martins

Coorientador : Alessandro Jatobá

Dissertação (Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação) - Centro Universitário UniCarioca, Rio de Janeiro, 2020.

1.EJA. 2. Matemática. 3. Linguagem visual. 4. Design da informação. 5. Ensino-aprendizagem. 6. Design science. 7. Research. I. Martins, Bianca Maria Rêgo, prof. orient. II. Jatobá, Alessandro, prof. coorient. III. Título.

CDD 371.344

Agradecimentos

- Ante a tudo e a todos, tenho fé do quanto tenho recebido de **Deus**, nosso criador. Do quanto tem me perdoado e coberto de sua misericórdia, mostrado a mim o caminho.
- O **Centro Universitário Unicarioca** permitiu-me a realização de um sonho há muito desejado. Serei até fim de minha vida grato a esta Instituição onde muito me foi dado de várias formas: viabilidade de estudos sobre este rico casamento entre educação e tecnologias há muito sonhado; formar amizades com novos colegas de sala de aula; a atenção e doação do seu **corpo docente** (**Coordenadores e Professores** dos nossos já saudosos sábados de aula, que muito me motivou e desejei estar presente) que, indiscriminadamente, juntos nos incentivou buscarmos repostas. Ambiente claro, limpo, agradável e funcionários simpáticos e prestativos.
- Ao **amigo e professor Gilvan Sampaio Santos** que abriu sua porta de sala de aula para eu viver minhas experiências de estagiário. Onde encontrei a motivação e inquietação para esta pesquisa. Devo reafirmar meu profundo agradecimento a **Unicarioca** onde conheci o professor Gilvan quando juntos fizemos o *latu sensu* sobre Jogos e Animação Digital. Sua experiência de duas décadas na Educação Básica muito contribuiu para esta pesquisa em todas as etapas. Enumeras consultas e conversas e entrevistas de fato fizemos para proporcionar a melhor contextualização e entendimento da modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA). E juntos desenvolvermos artefatos de conteúdo disciplinar para a aprendizagem, sua manipulação e tecnologia. Da mesma forma estendo meu agradecimento ao **professores e direção da Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho** que me receberam com muito carinho, foram atenciosos ao responder meus questionários e participação do grupo focal para avaliação do artefato Gira-paletas digital.
- Aos meus orientadores, um capítulo à parte. A **professora Bianca Martins** sempre de forma a orientar e propor caminhos possíveis de resultados plausíveis, que respondam aos questionamentos e objetivos, indicação de textos que têm contribuído muito, cada vez que releio tenho algo a acrescentar... e trabalharmos juntos no processo de desenvolvimento de conteúdo. O **professor Alessandro Jatobá** teve um papel profundamente útil que começou com a disciplina de Tecnologias Colaborativas, em sala os alunos tiveram a oportunidade de definir o problema de pesquisa, a partir de aí entender como escrever seu tópico, a questão, sua relevância, objetivo e método com os procedimentos de coleta e análise inerentes.
- Agradecimentos a **Luís Cláudio** e **Marco Antônio** (colegas de turma do mestrado) pelas trocas de colaborações de lado a lado em participar das pesquisas ao responder questionários e por contribuições construtivas no desenvolvimento desta pesquisa.

Em Ciências do Artificial, Herbert Simon (1996) argumenta que a ciência desenvolve conhecimento sobre o que já é, enquanto o design envolve seres humanos usando o conhecimento para criar o que deveria ser, coisas que ainda não existem. O design, como atividade de transformação de situações existentes para as desejadas, portanto, parece ser a competência central de todas as atividades profissionais.

Herbert Simon (1996, *apud* ROMME, 2003, p.562)

"É preciso deixar claro que a transgressão da eticidade jamais pode ser vista ou entendida como virtude, mas como ruptura com a decência. O que quero dizer é o seguinte: que alguém se torne machista, racista, classista, sei lá o quê, mas se assuma como transgressor da natureza humana. Não me venha com justificativas genéticas, sociológicas ou históricas ou filosóficas para explicar a superioridade da branquitude sobre a negritude, dos homens sobre as mulheres, dos patrões sobre os empregados".

Paulo Freire (2011, p.59)

Resumo

Esta pesquisa foi motivada na observação às dificuldades de entendimento dos objetos de estudo na disciplina de matemática dos alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) na Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho em Benfica, Rio de Janeiro no ano de 2019. Eles apresentaram muita dificuldade em assimilar as unidades temáticas de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. A proposta foi investigar situações didáticas com ênfase no uso de linguagem visual em atividades de apoio às estratégias de aprendizagem de frações para habilitar, compreender e aplicar conceitos de frações no dia a dia. Percebido que o público da EJA era bastante heterogêneo e com pouca nenhuma retenção de conhecimento comprovado em uma avaliação preliminar. Artefatos manipuláveis (Gira-paletas e Gira-fatias) foram levados até a sala de aula no segundo semestre de 2019, antes da Pandemia COVID19. Foram bem aceitos e ganharam atenção dos alunos, a ponto de se ouvir “precisa ter mais aulas assim”. Pós-pandemia, as aulas presenciais ficaram impedidas de acontecer e a inviabilidade de serem remotas dada a falta de estrutura da maioria dos alunos e falta de recursos municipais. O foco da pesquisa foi direcionado aos professores para dar continuidade à pesquisa e avaliação. Um grupo focal virtual foi montado para avaliação artefatos: Gira-paletas manual, Gira-paletas digital desenvolvido a partir do precursor Gira-paletas manipulável e o uso de imagens em sala de aula. O método de Osgood - *evaluative assertion analysis* (AAE) foi aplicado para análise de avaliação da transcrição do grupo focal. Como resultado, três objetos (em inglês, *atitude objects,* AO) tiveram pontuações bastante elevadas e favoráveis. A metodologia de pesquisa foi orientada com base nas “ciências do artificial”, Design Science e Design Science Research.

Palavras-chave: EJA, Matemática, Linguagem visual, Design da informação, Ensino-aprendizagem, Design Science Research.

Abstract

This research was motivated in observing the difficulties of understanding the objects of study in the mathematics discipline of the students of Youth and Adult Education (EJA) at the Gonzaga da Gama Filho Municipal School in Benfica, Rio de Janeiro in 2019. They presented difficulty in assimilating thematic units of mathematics in the final years of elementary school. The proposal was to investigate didactic situations with emphasis on the use of visual language in activities to support fractions learning strategies to enable, understand and apply fractions concepts in everyday life. Perceived that the public of EJA was quite heterogeneous and with little retention of knowledge proven in a preliminary evaluation. Manipulable artifacts (palette and slicer) were brought to the classroom in the second half of 2019, before the Pandemic COVID19. They were well accepted and gained students' attention, to the point of hearing “you need to have more classes like this”. Post-pandemic, face-to-face classes were prevented from happening and the infeasibility of being remote due to the lack of structure of most students and lack of municipal resources. The focus of the research was directed to teachers to continue the research and evaluation. A virtual focus group was set up to evaluate artifacts: Manual turntable, Digital turntable developed from the precursor Turntable turntable and the use of images in the classroom. The Osgood - evaluative assertion analysis (AAE) method was applied to analyze the evaluation of the transcription of the focus group. As a result, three objects (in English, attitude objects, AO) had very high and favorable scores. The research methodology was oriented based on “artificial sciences”, Design Science and Design Science Research.

Keyword: EJA, Mathematics, Visual language, Information design, Teaching-learning, Design Science Research.

Lista de quadros

Quadro 1:Pontos positivos e negativos dos alunos da Educação de Jovens e Adultos. 19
Quadro 2: Comparações entre os diferentes paradigmas de pesquisa. 27
Quadro 3: Framework de Integração da Pesquisa. 28
Quadro 4: Tipos de artefatos na Design Science. 30
Quadro 5: Dissertações com pesquisas similares. (Elaborado pelo autor) 34
Quadro 6: Artigos com pesquisas similares. (Elaborado pelo autor) 36
Quadro 7: Livros didáticos para contribuição de conteúdo. Elaborado pelo autor. 41
Quadro 8: Característica de infográficos segundo Alberto Cairo (2008, apud CAETANO, 2014) 57
Quadro 9: Classificação dos tipos de conteúdo representados através de infográficos. Fonte: http://infografar.blogspot.com/p/d.html 62
Quadro 10: Distribuição de jovens e adultos matriculados e integrados a Educação profissional em todo Brasil, 2018 – Fonte: Todos pela Escola. 78
Quadro 11: Contingente da turma do sétimo 152, sétimo ano, no início de 2020. 80
Quadro 12: Atividades feitas por alunos no teste preliminar de diagnóstico na turma (161) do 8º ano em 2019.2 88
Quadro 13: Lista de artigos selecionados e pesquisados a partir de uma pesquisa de uma revisão de literatura sobre a infografia na educação. (Elaborado pelo autor) 91
Quadro 14: Habilidades para operações com frações previstas no 6º ano do Ensino Fundamental. (Elaborado pelo autor) 95
Quadro 15: Respostas ao questionário de expectativas emocionais dos professores da modalidade EJA pela escala SAM. 116
Quadro 16: Escala de valores das respostas na escala SAM. 117
Quadro 17: Quadro de análise dos aspectos positivos e negativos que influenciaram os resultados da avaliação preliminar 121
Quadro 18: Tipos de Grupos Focais em Design Science Research. 129
Quadro 19: Conjunto de termos de significação comum e conectores verbais enunciados ao Gira-paletas manual presentes na transcrição do grupo focal 130
Quadro 20: Conjunto de termos de significação comum e conectores verbais enunciados ao uso de imagens presentes na transcrição do grupo focal 131
Quadro 21: Conjunto de termos de significação comum e conectores verbais enunciados ao Gira-paletas digital presentes na transcrição do grupo focal 133
Quadro 22: Impacto e caráter inovador da produção cultural e intelectual para Educação de Jovens e Adultos. 181

Lista de Figuras

Figura 1: Estrutura de capítulos da dissertação 25
Figura 2: Esquema de condução da *Design Science Research* (TAKEDA *et al.*, 1990; VAISHNAVI; KUECHLER, 2009; MANSON, 2006; PEFFERS *et al.*, 2008 *apud* LACERDA *et al*. 2013) 31
Figura 3: Percentuais de proficiência em matemática e classificação do nível de 0 a 10 correspondente. Índices considerados do universo de escolas públicas e privadas. (Infográfico elaborado pelo pesquisador) Fonte: Relatório SAEB 2017 39
Figura 4: Neste esquema a cardinalidade é de n:n. Significa que um escritor pode ter vários leitores e um leitor pode ler vários escritores pode ter a sua escolha. (Elaborado pelo autor) 45
Figura 5: Escritores, leitores e textos se relacionam condicionados ao espaço de escrita e forma de produção, reprodução e difusão. (Esquema elaborado pelo autor para representar as ideias de Soares, 2002) 46
Figura 6: A infografia – atende a carência de informação clara em meio as mudanças social e econômica que se seguiam à Primeira Guerra Mundial. 52
Figura 7: Esquema linear de design da informação proposto por Shedroff (1994) mostra que dados se transformam em informação significativa por conseguinte em conhecimento e ir além levando sabedoria. 53
Figura 8: Modos de simbolização da linguagem (adaptado de TWYMAN, 1979) 54
Figura 9: Processamento Dual da informação (adaptado de Mayer, 2005, apud Costa; Taroucob, 2010) .. 65
Figura 10: Infográficos que ajudam a contar sua origem desse formato discursivo. 68
Figura 11: Organograma - os dois grandes grupos de infográficos. Fonte: (TEIXEIRA, 2010) 70
Figura 12: Momentos de orientação individual a uma aluna da EJA e resolução de problema no quadro pelo pesquisador 77
Figura 13: : Índice de analfabetismo no Brasil - Anuário Brasileiro de Educação Básica 2019 - Fonte: Todos Pela Escola 79
Figura 14: Páginas de cadernos de alunos do sétimo ano. 83
Figura 15: Imagens internas da Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho. 85
Figura 16: Esquema do conjunto dos números racionais. (Elaborado pelo autor) 95
Figura 17: Formação dos cartões na primeira atividade da Avaliação formativa. 99
Figura 18: formação dos cartões na segunda atividade da Avaliação formativa. 99
Figura 19: Foto do artefato Gira-fatias fracionada. 104
Figura 20: Foto do Gira-fatias - círculo completo. 105
Figura 21: artefato manipulável Gira-paleta fracionado. 105
Figura 22: Artefato manipulável Gira-paleta círculo fechado. 106
Figura 23: Esquema do percurso da criação a avaliação final do artefato Gira-paleta digital. 107
Figura 24: Esboço gerado a partir do artefato Gira-paletas manipulável como proposta para o Artefato digital 109
Figura 25: Primeira versão digital para análise conjunta com o professor Gilvan Sampaio. 110
Figura 26: Versão 2 – Apresenta melhoramentos após as sugestões do professor Gilvan Sampaio. Introdução de um menu, a representação decimal e informações e como funciona. (À esquerda tela inicial com mouse sobre a barra “Objetivo” e à direita após a fração $\mathbf{1/2}$ ser clicada. 111

Figura 27: Nesta terceira versão, foram introduzidos melhoramentos como a representação de porcentagem e a seta móvel de indicação de fração irredutível. 111
Figura 28: Páginas frente e verso da avaliação preliminar ocorrida na época do estágio. 114
Figura 29: Páginas frente verso da Avaliação Somativa modificada quando comparada com a preliminar. 114
Figura 30: 50% consideram de baixa qualidade, 25% diz não existir. 122
Figura 31: 75% pelo menos concordam que a falta de tecnologia digital em sala prejudica a aula. 123
Figura 32: Todos Concordam que a escola tem obrigação de fazer a inclusão digital do educando da EJA. 123
Figura 33: Todos concordam que a inclusão digital do educando é insatisfatória. Desses 62,5% consideram muito insatisfatória. 123
Figura 34: Todos concordam que o uso de recursos da linguagem visual associados a narrativa textual colabora para a aprendizagem do público da EJA. 124
Figura 35: De acordo com os exemplos de gráficos + textos mostrados nas figuras 39 e 40, 75% responderam que concordam que despertam a atenção e com isso facilitar a estratégia de aprendizagem de cada um. 124
Figura 36: Em seguida aos gráficos mostrados. Foram mostrados infográficos com as mesmas informações. 87,5% concordaram que os infográficos podem ser mais eficientes para transmitir conhecimentos. 124
Figura 37: A grande maioria concorda plenamente que os recursos da linguagem visual permitem estender estratégias de aprendizagem a um número maior de alunos. 125
Figura 38: As condições de estrutura oferecidas pela escola são consideradas ruins por mais de 60% dos participantes. 125
Figura 39: Gráfico com texto - Bebidas com cafeína (exemplo 01) 126
Figura 40: Gráfico com texto - Efeito estufa (exemplo 02) 127
Figura 41: Bebidas com cafeína - infográfico (exemplo 01) 128
Figura 42: Efeito estufa - infográfico (exemplo 02) 128
Figura 43: Escala terminal que permite visualizar os objetos de atitude que se destacaram na transcrição do grupo focal, metodologia de (OSGOOD, 1959, apud BARDIN, 2016) 130
Figura 44: Modelo de cédula para a atividade de contextualização 147
Figura 45: Agrupamento de cédulas com pesos diferenciados. 147
Figura 46: Layout de sala de aula durante as avaliações. Elaborado pelo autor. 175
Figura 47: Escala de avaliação de emoção humana – The Self-Assessment Manikin (SAM) 180

Páginas de atividades e artefatos

Página 1: Infografia Gira-fatia (pizza) dividida em doze partes com submúltiplo de 3/36 avos – apoio à avaliação formativa..... 148
Página 2: Infografia Gira-paletas dividida em 16 partes com submúltiplo de 2/32 avos - apoio à avaliação formativa..... 149
Página 3: Atividade de contextualização - pré-avaliação página 1/1 150
Página 4: Avaliação diagnóstica p.1/2. 151
Página 5: Avaliação diagnóstica p.2/2. 152
Página 6: Avaliação formativa p. 1/6 153
Página 7: Avaliação formativa p.2/6 154
Página 8: Avaliação formativa p.3/6 155
Página 9: Avaliação formativa p.4/6 156
Página 10: Avaliação formativa p.5/6 157
Página 11: Avaliação formativa p.6/6 158
Página 12: Avaliação somativa do sexto ano (151) p.1/2 159
Página 13: Avaliação somativa do sexto ano (151) p.2.2..... 160
Página 14: Avaliação somativa do sétimo ano (152) p.1/2..... 161
Página 15: Avaliação somativa do sétimo ano (152) p.2.2 162
Página 16: Atividades de apoio complementar p.1/5..... 170
Página 17: Atividades de apoio complementar p.2/5..... 171
Página 18: Atividades de apoio complementar p.3/5..... 172
Página 19: Atividades de apoio complementar p.4/5..... 173
Página 20: Atividades de apoio complementar p.5/5..... 174

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 16

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO 21

1.2 OBJETIVOS 21

1.2.1 Objetivo Geral 21

1.2.2 Objetivos Específicos 21

1.3 JUSTIFICATVA 22

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO 23

2 METODOLOGIA – *DESIGN SCIENCE* 26

2.1 O QUE É DESIGN SCIENCE 26

2.1.1 Classes de problemas e artefatos 28

2.1.2 Etapas 30

❖ Conscientização

3 CONDUÇÃO DA PESQUISA 32

3.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 32

3.1.1 Pesquisas similares 33

3.1.1.1 Dissertações - vide quadro 5 abaixo: 33

3.1.1.2 Artigos – vide quadro 6 abaixo 34

3.1.2 Ensino da matemática e artefatos manipuláveis 36

3.1.2.1 BNCC 36

3.1.2.2 Proposta de Sueli Fernandes (2008) em seu artigo " 'As frações do dia a dia' – operações" 37

3.1.2.3 Proposta de Vanessa da Silva de Morais (2012) em sua dissertação "Uma sequência de atividades para o estudo de operações com frações com uso de materiais manipuláveis" 37

3.1.2.4 Livros didáticos 38

3.1.3 Design de situações de ensino aprendizagem 42

3.1.4 Um olhar sobre a andragogia 46

3.1.5 Linguagem visual 49

3.1.5.1 Design da informação 51

3.1.5.2 Fundamentos da linguagem visual na composição de infográficos 57

3.1.5.3 Infografia na aprendizagem 60

3.1.5.4 Atributos da neurociência na infografia 63

3.1.5.4.1 Teoria cognitiva Subsidiadora 65

3.1.5.5 O que é infografia? 66

3.2 CENÁRIO DA EJA NO BRASIL 71

3.2.1 Breve história da EJA 71

3.2.2 Panorama atual da Educação de Jovens e Adultos 76

3.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA 79

3.3.1 Faixa etária; participantes por sexo. 80

3.3.2 Observação na prática: 81

3.3.3 Análise dos materiais de suporte: 82

3.3.4 Registros preliminares de conhecimento ... *86*
3.4 Revisão literária bibliográfica da infografia na educação ... 89
3.4.1 Análise da pesquisa literária sobre infografia na educação ... *91*

❖ **Sugestões e Desenvolvimento**

4 IDEIAS E DESENVOLVIMENTO ... 94

4.1 Situações didáticas (vivência da pesquisa) ... 94
4.1.1 Detalhamento das atividades de avaliação ... *96*
4.1.1.1 Pré-avaliação ... 96
4.1.1.2 Avaliação diagnóstica ... 97
4.1.1.3 Avaliação formativa ... 98
4.1.1.4 Avaliação somativa ... 103
4.2 Artefatos móveis ... 104
4.2.1 Descrição do artefato manipulável ... *104*
4.2.2 Descrição do produto digital – Gira-Paleta ... *107*

❖ **Avaliação**

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES ... 113

5.1 Resultados da avaliação preliminar ... 113
5.1.1 Registro e análise da percepção dos professores ... *115*
5.1.2 Considerações do professor de Matemática (PROF-06) ... *118*
5.1.3 O que o professor Gilvan Sampaio gostaria de propor ... *119*
5.1.4 Análise SWOT dos resultados do teste preliminar ... *120*
5.2 Suspensão das aulas em escolas pública devido a pandemia COVID-19 ... 121
5.2.1 Decreto do Governado do Estado do Rio de Janeiro ... *121*
5.2.2 – Questionário dirigido aos professores: contribuição da linguagem visual ... *122*
5.2.3 Grupo focal – análise de conteúdo ... *129*

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS ... 134

7 REFERÊNCIAS ... 138

8 APÊNDICE: ... 144

8.1 Questionário para os professores da EJA: ... 144
8.2 Dirigido ao professor Gilvan Sampaio Santos ... 145
8.3 Questionário para alunos: ... 146
8.4 Modelo de Cédula para atividade pré-Avaliação ... 147
8.5 Infografia formativa Gira-fatias ... 148
8.6 Infografia formativa Gira-paletas ... 149
8.7 Pré-avaliação – Atividade de contextualização ... 150
8.8 Avaliação diagnóstica turma 151 e 152(sexto e sétimo anos) ... 151
8.9 Avaliação formativa (Parte pelo todo) turmas 151 e 152 ... 153
8.10 Avaliação formativa (Equivalência) turmas 151 e 152 ... 154
8.11 Avaliação formativa (Comparação) turmas 151 e 152 ... 155
8.12 Avaliação formativa (Adição e subtração) turmas 151 e 152 ... 156

8.13 AVALIAÇÃO FORMATIVA (MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO) TURMAS 151 E 152 157
8.14 AVALIAÇÃO FORMATIVA (DECIMAIS E PORCENTAGENS) TURMAS 151 E 152 158
8.15 AVALIAÇÃO SOMATIVA PARA A TURMA 151 159
8.16 AVALIAÇÃO SOMATIVA PARA A TURMA 152 161
8.17 QUESTIONÁRIO DIRIGIDO AOS PROFESSORES AS CONTRIBUIÇÕES DOS RECURSOS DA LINGUAGEM VISUAL, TECNOLOGIA E INCLUSÃO DIGITAL DO EDUCANDO DA EJA 163
8.18 ATIVIDADES DE APOIO COMPLEMENTAR 170
8.19 ESQUEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE CARTEIRAS EM SALA DE AULA 175
8.20 A TRANSCRIÇÃO DO GRUPO FOCAL 176

9 ANEXO A: 180

9.1 ESCALA SAM 180
9.2 ANEXO B 181
9.2.1 Impacto e caráter inovador da produção cultural e intelectual voltado para Educação de Jovens e Adultos (EJA) 181

1 Introdução

O que motivou esta pesquisa foi minha passagem como estagiário de Licenciatura em Matemática, na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA), na Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho, no bairro de Benfica, Cidade do Rio de Janeiro nos dois períodos de 2019, até então com esse nome; em 27 de março de 2020 a unidade foi subdividida em duas unidades escolares, e a parte responsável pela EJA passou a se chamar Escola Municipal Neuma Gonçalves da Silva. Fui testemunha que o professor Gilvan Sampaio Santos, imprime uma enorme paciência e atenção à audiência de comportamento e cognição bastante diversificados, com o propósito de ser um facilitador de construção de conhecimento em turmas do sexto ano ao nono, anos finais do Ensino Fundamental, na modalidade EJA. As dificuldades são diversas, têm origens distintas entre os alunos da EJA. Há alunos com deficiência de aprendizagem; deficiência de base após muitos anos afastados da escola. Contudo, não são esses os responsáveis pelos maiores problemas – alguns jovens são oriundos de outras escolas, afastados por mal comportamento em sala. Aparentam estarem desconfortáveis em sala, arrastam cadeiras e carteiras, uma frequência enorme de pedidos de ida ao banheiro ou para beber água. Costumam entrar em sala com fone de ouvido e assim permanecem até que o professor peça várias vezes para guardar.

Neste cenário, uma aula na qual o professor inicia um tema novo para formação de conhecimento matemático pode ser dividida em três momentos para uma turma caracterizada com dois perfis de alunos – um de jovens na faixa de 15 a 20 anos e outro de pessoas acima dos vinte e em especial mais idosas a partir de 40 anos e até mais de sessenta.

No **primeiro momento** – o início da aula com objeto de estudo novo, o professor faz uma introdução com elementos concretos do dia a dia. Por exemplo: objeto de conhecimento – Equação do Primeiro Grau.

O professor constrói uma expressão matemática com figuras geométricas planas (quadrado, triângulos, etc) ou de frutas. E a questão pedida é soma entre elementos iguais. Para dar mais um passo em direção a abstração da equação, o professor apresenta no quadro branco uma expressão que pode ser este exemplo: a

figura de um pequeno quadrado, seguido do sinal de adição, mais o algarismo 5, sinal de igualdade mais o algarismo 8. (□+5=8)

Durante essa introdução (início da aula) ocorrem ruídos de toda ordem, a chegada de alunos atrasados, arrastação de mesas e cadeiras, manifestações de cumprimentos entre alunos (falas, gritos e gargalhadas) provenientes do primeiro perfil de alunos, com raras exceções. O segundo perfil – composto de pessoas mais maduras – se esforça em se concentrar no que está sendo apresentado pelo professor.

No **segundo momento**, a figura do pequeno quadrado é substituída pela letra ‘x’. Daí, fica marcante a dificuldade de abstração daqueles que se esforçavam para acompanhar a aula, enquanto a maioria dos alunos do primeiro grupo (alguns conversam e/ou usam fones de ouvido) ainda não sabem do que se trata a aula.

Neste segundo momento o professor propõe questões de equações simples que envolvem apenas operações de adição e subtração. Demonstra o algoritmo de solução para as primeiras questões. Em seguida pede a turma para resolver as restantes. Nesse momento eu como estagiário me desloco de mesa em mesa para tirar dúvidas e contribuir com orientações àqueles (do primeiro grupo) que começaram a se preocupar em entender o que está sendo proposto.

Para fechar esta fase o professor propõe questões mais complexas no quadro que envolvem as quatro operações. Nesta segunda roda de questões as primeiras são resolvidas juntamente com a turma e as demais ficam como exercícios para a turma resolver em sala. Muitos poucos conseguem resolver por conta própria. Entretanto, num passeio de mesa em mesa, com ajuda, mais alunos vão alcançando lentamente parte do entendimento.

No **terceiro momento**, a proposta é a aprendizagem por resolução de problemas. Cujas soluções recaem em equações do primeiro grau. Por exemplo: dada a soma de dois números consecutivos, quais são os dois números? Após a proposição do problema no quadro, o professor explica o que torna um número consecutivo de outro. Com exemplos triviais como: “22 + 1 = 23”, a soma de uma unidade ao “22” faz do “23” seu consecutivo – dada a regra de adicionar uma unidade ao primeiro. E assim, seguem meia dúzia de exemplos. No entanto, quando parte para um número representado pela letra ‘x’, toda a turma tem muita dificuldade de abstrair e concluir que o consecutivo de ‘x’ é ‘x+1’.

Para facilitar o entendimento e passar à fase de soma de ‘x’ + ‘x+1’, resgata-se o raciocínio sobre as equações com operações simples do segundo momento. E aplica-se mais problemas para ser resolvido pela turma.

Devo acrescentar que a dificuldade da imensa maioria também reside no fato de não saber tabuada. É comum, no papel de estagiário, fazer observações da importância do conhecimento de *cor* da tabuada. Um outro problema percebido é a distorção ao copiar do quadro. Alguns não copiam as questões tal como o professor escreveu no quadro.

Soma-se a esse cenário outros contratempos extramuros, como ausência das aulas, a baixa escolaridade familiar e a desmotivação que intensificam as dificuldades destes alunos e alunas que retomam aos seus estudos em turmas dos anos finais do Ensino Fundamental para Educação de Jovens e Adultos – EJA.

A carga que o professor suporta é muito grande e não há a coparticipação da família junto a escola. Há impedimentos às ações mais significativas e transformadoras na vida social desses alunos e alunas que de alguma forma estão, pelo menos, presentes à escola, ainda que imbricados com compromissos e ações e compromissos que dificultam ir à escola, como trabalhar, cuidar de irmãos e filhos .

Segundo Ventura (2014, p.94), dada as especificidades desses alunos. É esperado que os profissionais da educação passem por formação continuada para atender a pluralidade e a diversidade das culturas adivindas dos jovens e adultos. Em outras palavras este profissional torna-se mediador no processo de ensino e aprendizagem e o aluno o protagonista de sua aprendizagem. O papel do professor é dar suporte à compreensão do indivíduo, como centro de preocupação para o desenvolvimento de seu aprendizado, seu despertar para importância da continuidade dos estudos.

O quadro[1] abaixo permite um entendimento imediato dos pontos positivos e negativos que estão diretamente ligados a iniciativa do indivíduo, sua força e sua fraqueza. Da mesma forma, os pontos positivos e negativos externos, que independem de sua vontade, são eles as oportunidades e as ameaças. Os quatro quadrantes explicitam onde devem ser implementadas políticas sociais que

[1] O quadro SWOT significa pontos fortes (Strenghts), pontos fracos (Weaknesses), oportunidades (Opportunities) e ameaças (Threats) e, portanto, uma análise SWOT é uma técnica para avaliar esses quatro aspectos de um negócio.

contribuam para o aparelhamento reduzam as ameaças e propiciem o enlarguecimento das oportunidades que envolvem esta audiência.

EJA	
Positivo	**Negativo**
Força	Fraqueza
Vontade de mudar Motivação intrínseca* Sabe o que quer Experiência de vida	Escolaridade familiar baixa Pouca motivação extrínseca Dificuldade de acesso a bens sociais Falta de capacidade profissional Não buscam aprender tabuada por conta própria Evasão escolar Infantilidade em sala de aula**
Oportunidade	Ameaça
Constituição de 1988 LBD 9394/96 Diretrizes Curriculares Nacionais PROEJA	Sobreviver do trabalho Violência urbana (comunidades) Falta de metodologia própria para esta modalidade Desrespeitos aos direitos básicos do cidadão Cuidar de irmãos mais novos ou próprios filhos
*Especialmente entre os mais idosos **Dentre os mais jovens	

Quadro 1:Pontos positivos e negativos dos alunos da Educação de Jovens e Adultos.

Alunos da EJA têm suas especificidades, uma delas compreende que o que é dado em sala precisa ter relação com seu dia a dia. Uma das maneiras de conseguir isso conforme Rubem Alves (2011) seria causar espanto no aluno para despertá-lo para a curiosidade, descobertas.

> Eu estou pensando há muito tempo em propor o novo tipo de professor. É um professor que não ensina nada, não é professor de matemática, de história, de geografia. É um professor de espantos. O objetivo da educação não é ensinar coisas, porque as coisas já estão na Internet, estão por todos os lugares, estão nos livros. É ensinar a pensar. (ALVES, 2011)

Motivar para as descobertas é preciso metodologias e práticas modernas comuns à época contemporânea, deixando para trás formatos de aula do século XIX com uso de quadro e *pilots*.

Nos últimos 35 anos de experiência como professor universitário, estive submetido à diversas mudanças de formato de aulas. Mesmo porque, lá no início quando comecei a lecionar geometria descritiva e desenho técnico tinha-se por tecnologia a prancheta, réguas, compasso, esquadros lápis de várias durezas e transferidor disponíveis ao aluno, no Curso de Desenho Industrial do Departamentos de Arte e Design da PUC-Rio, no final do período de 10 anos (1985 a 1995) já despontava o uso de AutoCAD[2]. Época que coincide com a minha transferência para o Departamento de Comunicação Social, para lecionar a disciplina de Comunicação Gráfica, onde há 25 anos, atividade aprendizagem sobre cor pigmento, se fazia com potes de tinta das cores primárias, pinceis e papel canson. Pouco mais de uma década depois estávamos usando softwares como *Illustrator*, e daí gerar um arquivo para impressão do produto final. Desde 2011 todo o material didático e tarefas ficam no formato digital e a entrega da tarefa é via ambiente virtual de aprendizagem, ou seja, nada mais é impresso em papel.

Mesmo diante de tanta tecnologia disponível, a Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho, possivelmente, representa uma característica comum às escolas públicas. O fato de não haver investimento em infraestrutura. E quando isso ocorre não há manutenção periódica dos equipamentos. Consequentemente se tornam improdutivos, ficam em mal estado ou obsoletos. Entretanto, podemos fazer uso de manipulação de artefatos, composições gráficas e infográficos explicativos – recursos da linguagem visual estruturados de modos verbais, pictóricos e esquemáticos construídos a partir de elementos básicos como pontos, linhas, planos e manchas fundamentais para geração de imagens complexas, compostas no modo gráfico ou fotográfico, segundo Adorno (2010), agora mais flexíveis pelo uso de computação gráfico-digital. Os pontos, as linhas, os planos e as manchas, compõem os alicerces do design (LUPTON e PHILLIPS, 2008, p.13).

[2] AutoCAD é um software do tipo CAD – Computer aided design. Comercializado pela Autodesk, Inc., desde 1982.

1.1 **Problematização**

Benefícios educacionais do uso dos recursos da linguagem visual como instrumento em situações didáticas[3] colaboram para o entendimento, compreensão e aplicação de frações.

Questão norteadora

Recursos da linguagem visual como instrumento em situações didáticas colaboram para o entendimento, compreensão e aplicação de frações?

1.2 **Objetivos**

1.2.1 Objetivo Geral

Investigar situações didáticas com ênfase no uso de linguagem visual em atividades de apoio às estratégias de aprendizagem (de frações) para habilitar, compreender e aplicar conceitos de frações no dia a dia na educação de jovens e adultos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Descrever a realidade do aluno da EJA.
- Demonstrar quais são os recursos da linguagem visual e formas de uso como na forma verbal, pictórico e esquemático e especialmente em composições infográficas.
- Relatar o uso de infografia no ambiente educacional no Brasil.
- Desenvolver constructos com base nos recursos da linguagem visual para facilitar de entendimento da informação.
- Avaliar artefatos que auxiliem a compreensão das atividades em sala de aula e fora dela.

[3] A situação didática é um conjunto de relações explicitamente ou implicitamente estabelecidas entre o aluno ou um grupo de alunos, instrumentos ou materiais e o professor, com o objetivo da aprendizagem do conteúdo, no caso de Brousseau a aprendizagem de conteúdos matemáticos (Silva, 2008 apud BANNELL, 2016).

1.3 **Justificativa**

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) está voltada para um público diversificado sob os mais variados aspectos com suas diferenças culturais, étnicas, cognitivas e de crenças. Buscam identidade em sala de aula com seu dia a dia. São náufragos tentando emergir de um oceano de incertezas, desrespeitos, desapropriações e buscam bons ares do saber.

Os motivos que os levam de volta escola são inúmeros: jovens que entram no mercado de trabalho precocemente, retornam após um longo período afastados do ambiente escolar; idosos na aposentadoria que desfrutam de mais tempo e sem compromisso de educar filhos que atingiram a fase adulta. Há nos últimos anos um perfil de jovens a partir de quinze anos interessados em matrículas no turno da noite, possivelmente para liberar o período diurno para atividades de trabalho remunerado. E não faltam aqueles que tiveram o dessabor de fracassar repetidas vezes alguma disciplina que de forma quase unânime muitos concordam que esta disciplina se chama matemática.

Se tratando de matemática, não é surpresa que se era difícil antes, na idade escolar, na idade adulta se torna mais complicada, especialmente se a metodologia aplicada em sala não leva em consideração as situações de aprendizagens vividas pelos aprendizes da EJA. Eles buscam autonomia, para isso, seria de bom tom “colocar o professor ou, mais amplamente, à escola, o dever de não só respeitar os saberes com que os educandos, sobretudo os das classes populares, chegam a ela – saberes socialmente construídos na prática comunitária” (FREIRE, 2011, p.31).

A hesitação ou bloqueio à matemática em sala de aula condiciona o educando às experiências de desconforto do dia a dia. A humanidade convive com números inteiros desde de muito cedo. Mas percebeu que há outros números como as frações, seu estudo teve origem às margens do Rio Nilo com o objetivo de demarcar áreas agricultáveis e cobrança de impostos. A existência de números fracionários está presente no comércio, em geral, ou como na compra de mercadorias pesadas em quilogramas e como resposta a balança apresenta pesos fracionados.

A escolha do ensino de frações busca atender a premissa de relacionar conceitos teóricos matemáticos a situações recorrentes do cotidiano de um público adulto que busca objetividade e aplicação, daquilo que se aprende em sala de aula, em seu dia a dia. Ou seja, o pressuposto andragógico de que o educando adulto se

interessa por conhecimento que atende uma necessidade presente no seu cotidiano. Exemplo: ao comprar peixe ou um pedaço de carne, seu peso é dado em fração de quilo e seu custo é a multiplicação do seu preço por quilo pela fração.

Espera-se que a aprendizagem de frações no contexto de suas vidas desperte nos alunos da EJA o interesse de enriquecer suas competências de entendimento da realidade do seu dia a dia como por exemplo estudar tabuada por conta própria e dinamizar o cálculo mental.

1.4 **Estrutura da dissertação**

A pesquisa exigiu uma revisão literária mista que envolveu trazer à tona o que se tem feito em educação com uso de recursos da linguagem visual, as propostas de ensino de matemática (especialmente no ensino fundamental), a contextualização social e política daqueles que se enquadram na modalidade de educação de adultos.

A estrutura da pesquisa assume uma abordagem múltipla com a construção de estudos com método misto de pesquisa quantitativa e qualitativa com fins de proporcionar qualidade e relevância nos resultados sobre o objeto de estudo na área de educação. Este formato de metodologia impõe-se pelas injunções e contingências que acorrem ao pesquisador da sua situação de observador e participante em sala de aula, da sua posição de pesquisador sobreposta a de aluno estagiário do curso de Licenciatura em Matemática. Resultados de avaliações diagnósticas ainda como estagiário no segundo semestre de 2019 sobre o conhecimento de frações são apresentados no início do capítulo seis, estes resultados da pesquisa estão sob o título de avaliações preliminares. A pesquisa aqui desenvolvida está dividida em seis capítulos sua estrutura se apresenta assim:

Capítulo 1: Contextualiza o ambiente de sala de aula que motivou a pesquisa; expressa os objetivos e justifica o problema de pesquisa.

Capítulo 2: Fundamenta os pilares desta pesquisa nas áreas de conhecimento do design da educação; pelo perfil de aprendizagem do público da EJA – andragogia e pesquisas similares ou correlatas.

Capítulo 3: Contexto social e cognitivo do público da EJA; breve histórico político educacional no Brasil.

Capítulo 4: Mostra a trajetória da linguagem visual traçada pela humanidade, com passagens pontuais desde da idade da pedra a era da informação, pilar de desenvolvimento de sociedades e culturas; meio comunicação por tecnologia simbólica.

Fundamentos da linguagem visual, seus elementos básicos estruturantes da comunicação visual; análise e teoria de emprego de modos de linguagem gráfica: verbal, pictórica e esquemática; aplicações como ferramenta informativa – a infografia. A transformação da informação em um valor maior, o conhecimento.

Capitulo 5: Descreve a metodologia mista adotada para esta pesquisa, com múltiplas abordagens para que haja uma contribuição mútua das potencialidades de cada uma delas. Fazer uso de estratégia de triangulação concomitante: coleta de concomitante de dados qualitativos e quantitativos cujos resultados são comparados; relata o passo a passo das atividades para coleta de dados.

Capítulo 6: Resultados de avaliações preliminares e registro de respostas dos professores de diversas disciplinas da EJA ao questionário de satisfação e depoimento do professor da disciplina de matemática.

Capítulo 7: Faz considerações quanto a dificuldade do aluno da EJA para identificar frações equivalentes ainda que representadas com os recursos da linguagem visual. Parte da causa desta dificuldade advém de não conhecer a tabuada de operações de multiplicação e divisão.



Figura 1: Estrutura de capítulos da dissertação

2 Metodologia – *Design Science*

2.1 O que é Design Science

A orientação metodológica dessa pesquisa está fundamentada no conceito de "Ciência do Artificial" ou "Ciência do Projeto" - *Design Science* (DS) e do método que a configura, a "pesquisa em Ciência do Projeto" ou *Design Science Research*. Para melhor entendimento: enquanto a ciência natural se debruça sobre fenômenos da natureza ou de ordem social para explicar como estes funcionam. As ciências do artificial são direcionadas a "concepção de artefatos que realizem objetivos" segundo Simon (1996, p.198 apud LACERDA et al, 2013).

Os autores (id, 2013, p.743) citam Simon (1996, p.23): "o mundo em que vivemos hoje é muito mais artificial, fabricado pelo homem, do que natural". Eles afirmam que "máquinas, organizações, economia e aspectos da própria sociedade (como instituições) podem ser classificados como instâncias do artificial.

A ciência do artificial se aplica às organizações com o propósito de aperfeiçoar processos que por vezes pesquisas acadêmicas não atendem de forma adequada pelos métodos tradicionais. A educação formal pode ser considerada como uma instituição criada e tem seu desenvolvimento pela ação humana. Daí para buscar soluções em organizações deve-se projetar pelo interesse de "como as coisas devem ser, a concepção de artefatos que realizem objetivos" e desenvolver conhecimento para a concepção e desenvolvimento de artefatos, para o que a *Design Science* tem como sua principal missão, segundo Van Aken (2004, apud LACERDA et. al, 2013, p. 743). Nesse sentido, a concepção de conhecimento e realizações de pesquisas científicas devem partir também da inclusão da *Design Science* e da *Design Science Reseurch* em seus principais modos de estudos sobre organizações, segundo Romme (2003, apud LACERDA et. al, 2013, p. 743).

Enquanto a ciência natural/social "[...] ajuda a entender o fenômeno organizacional, descobrindo as leis e forças que determinam suas características, funcionamento e resultados [...]" (ROMME, 2003, p. 558), descritivas, explicativas. A "*Design Science* é a base epistemológica, a *Design Science Research* é o método que operacionaliza a construção do conhecimento nesse contexto" (CHAKRABARTI, 2010, apud LACERDA et. al, 2013, p. 744). Para Naishnavi & Kuechler (2009) a

Design Science Research é vista por uma lente ou combo de técnicas sintéticas e analíticas que complementam as perspectivas positivistas, interpretativas e críticas na área de informação (o Quadro 2 especifica diferentes paradigmas de pesquisas e o Quadro 3 mostra resultados de pesquisas na ciência do natural e na *Design Science*). E (op cit, 2009) citam Baskerville, et al. (2018) que consideram fazer parte da *Design Science Research* a criação de um artefato e/ou teoria do design como um meio de melhorar o estado atual de práticas, bem como de conhecimento da pesquisa existente até então.

<table>
<tr><th colspan="4">Perspectivas de Pesquisa</th></tr>
<tr><th>Crença Básica</th><th>Positivista (objetivo)</th><th>Interpretativo (subjetivo)</th><th>Design (projeto)</th></tr>
<tr><td>Ontologia</td><td>Uma única realidade, Conhecível, probabilística</td><td>Múltiplas realidades socialmente construídas</td><td>Múltiplas alternativas de estados do mundo contextualmente situadas socialmente</td></tr>
<tr><td>Axiologia</td><td>Verdade: universal e bonita; predição</td><td>Compreensão: situada a descrição</td><td>Controle; criação; progresso (melhoria, aperfeiçoamento); compreensão</td></tr>
<tr><td>Epistemologia</td><td>Objetivo, imparcial. Observador separado da verdade (neutro)</td><td>Subjetiva, i.e., valores e conhecimento emergem da interação pesquisador-participante</td><td>Conhecimento pelo fazer: construção objetivamente restrita dentro de um contexto. A circunscrição iterativa revela significados.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Abordagens / Métodos de Pesquisa</td><td>Experimento; Survey</td><td>Etnografia</td><td rowspan="2">DSR; Pesquisa-Ação</td></tr>
<tr><td colspan="2">Estudo de Caso</td></tr>
<tr><td colspan="4">Adaptado de Vaishnavi e Kuechler (2015) por Pimentel; Filippo e Santos (2020)</td></tr>
</table>

Quadro 2: Comparações entre os diferentes paradigmas de pesquisa.

A *Design Science Research* aplicada a problemas existentes e suas especificidades nas organizações deve-se buscar generalidade à classe de problemas para viabilizar a busca de soluções consonantes ao conhecimento. Este conhecimento deve ser generalizável para validar “classes de casos”, segundo (VAN AKEN, 2004, p.226) – para fins dessa pesquisa podemos chamar “classes de problemas”.

Pesquisa		*Design Science*		Ciências Naturais	
		Construir	Avaliar	Teorizar	Justificar
Resultados da Pesquisa	**Constructos**	A construção deve ser julgada com base no valor ou utilidade do artefato para uma comunidade de usuários.	Avaliação dos constructos deve envolver integridade, simplicidade, elegância compreensibilidade e facilidade de uso.	A atividade envolve teorizar explicando por que e como os efeitos surgiram, ou seja, por que e como funcionam os constructos, modelos, métodos e instanciações.	Justificar é realizar pesquisas para testar as teorias apresentadas. Tais teorias, uma vez justificadas, podem oferecer orientação para o desenvolvimento de novas tecnologias.
	Modelos		Os modelos são avaliados em termos de sua fidelidade com os fenômenos do mundo real, completude, nível de detalhe, robustez e consistência interna.		
	Métodos		Os métodos devem ser avaliados considerando a operacionalidade (a capacidade de executar a tarefapretendidaou a capacidade das pessoas utilizarem o método, senão é algorítmica), eficiência, generalidade, e facilidade de uso.		
	Instanciações		As instanciações devem ser avaliadas considerando a eficácia e eficiência do artefato e seus impactos sobre o ambiente e seus usuários.		
Fonte: Adaptado de March e Smith (1995, p.225, apud LACERDA, 2013)					

Quadro 3: Framework de Integração da Pesquisa.

2.1.1 Classes de problemas e artefatos

Simon (1996 apud LACERDA et. al, 2013, p. 744) não definiu o que seria uma classe de problemas. Mas para Lacerda et al. (2013) as classes de problemas são pacotes de situações que podem ser tratadas, de forma tal que se sustentam sob o mesmo conhecimento em uma *Design Science*. A identificação de classes de problemas deve de início ser alcançada para favorecer a pesquisa da concepção até a generalização de resultados. Assim, visar soluções a uma classe de problemas.

> O termo *'Design Science'* é usado aqui para indicar que a missão da pesquisa (acadêmica) em um tal campo é desenvolver conhecimento científico para apoiar o design de intervenções ou artefatos por profissionais e enfatizar sua orientação de conhecimento: **uma *Design-Science* não está preocupada com a ação em si, mas com o conhecimento a ser usado na concepção de soluções,** a ser seguido pela ação baseada em design. (VAN AKEN, 2004, p.226, grifo nosso).

Van Aken (2004, p.225) faz uso do termo ‘design sciences’ com o objetivo final da pesquisa se tornar um conhecimento válido e confiável para ser usado na concepção de soluções de problemas. O autor confirma suas crenças, evita usar “ciências aplicadas”, pois para ele esse termo induz (sugere) que a missão dessas ciências seja, meramente aplicar as leis básicas das ciências explicativas em detrimento do “impressionante corpo de conhecimento desenvolvido pelas próprias *Design Sciences*”.

Para tanto, classes de problemas e artefatos são objetos centrais do conhecimento em *Design Science*. Daí o problema existente e artefatos que geram soluções para o próprio, ser sempre singular em seu contexto.

Tanto “os problemas quanto as soluções satisfatórias podem compartilhar características comuns” pertencentes ao conhecimento de uma *Design Science* (LACERDA, 2013, p.744).

Estabelecido um entendimento do que vem a ser classes de problemas. Sejam teóricos, processos de testagem ou design didático mal definido. Deixa aberta a possibilidade de formalizar artefatos já existentes na prática de determinadas organizações, ou que necessitem de avaliações para generalizações em outros ambientes.

Uma vez que a classe de problemas está definida, convém pensar os artefatos associados. Para Simon (1996, p.28 apud LACERDA et al., 2013) artefatos podem ser caracterizadas em termos de funções, objetivos, adaptação. Artefatos são frequentemente discutidas, especialmente quando estão sendo projetadas, tanto em termos de imperativos quanto de descritivos. Tem a função de interface entre o ambiente interno (o próprio organismo do artefato) e o ambiente externo (para o qual foi criado para funcionar).

O Quadro 4 mostra como artefatos podem ser tipificados como: Constructos, Modelos Métodos e Instanciações (MARCH; SMITH, 1995, p.253). Lacerda et al. (2013) entendem que desses, pelo menos dois devem ser explicados. São eles:

- Métodos – por uma visão de sistema os métodos podem ser representados graficamente ou encapsulados por suas heurísticas ou algoritmos específicos.

- Instanciações – informam como implementar ou utilizar determinado artefato e seus possíveis resultados. Pode representar articulações de diversos artefatos para se chegar a um resultado no ambiente que o contempla.

		Descrição
Tipos de Artefatos	Constructos	Constructos ou conceitos formam o vocabulário de um domínio. Eles constituem uma conceituação utilizada para descrever os problemas dentro do domínio e para especificar as respectivas soluções. Conceituações são extremamente importantes em ambas as ciências, natural e de design. Eles definem os termos usados para descrever e pensar sobre as tarefas. Eles podem ser extremamente valiosos para designers e pesquisadores.
	Modelos	Um modelo é um conjunto de proposições ou declarações que expressam as relações entre os constructos. Em atividades de design, modelos representam situações como problema e solução. Ele pode ser visto como uma descrição, ou seja, como uma representação de como as coisas são. Cientistas naturais muitas vezes usam o termo 'modelo' como sinônimo de 'teoria', ou 'modelos' como as teorias ainda incipientes. Na Design Science, no entanto, a preocupação é a utilidade de modelos, não a aderência de sua representação à Verdade. Não obstante, embora tenda a ser impreciso sobre detalhes, um modelo precisa sempre capturar a estrutura da realidade para ser uma representação útil.
	Métodos	Um método é um conjunto de passos (um algoritmo ou orientação) usado para executar uma tarefa. Métodos baseiam-se em um conjunto de constructos subjacentes (linguagem) e uma representação (modelo) em um espaço de solução. Os métodos podem ser ligados aos modelos, nos quais as etapas do método podem utilizar partes do modelo como uma entrada que o compõe. Além disso, os métodos são, muitas vezes, utilizados para traduzir um modelo ou representação em um curso para resolução de um problema. Os métodos são criações típicas das pesquisas em Design Science.
	Instanciações	Uma instanciação é a concretização de um artefato em seu ambiente. Instanciações operacionalizam constructos, modelos e métodos. No entanto, uma instanciação pode, na prática, preceder a articulação completa de seus constructos, modelos e métodos. Instanciações demonstram a viabilidade e a eficácia dos modelos e métodos que elas contemplam.
Fonte: Extraído de March e Smith (1995, p. 257-258, apud LACERDA, et al., 2013)		

Quadro 4: Tipos de artefatos na Design Science.

2.1.2 Etapas

O esquema de condução da *Design Science Research* propõe um passo-a-passo (Figura 2):

- **Conscientização** que se entende por tomar conhecimento do problema de pesquisa de forma "mais ampla, na qual o Pensamento Sistêmico (ANDRADE et al., 2006 apud LACERDA et al., 2013, p. 749)" pode contribuir relevantemente. "O principal resultado da **Conscientização** é a definição e a formalização do problema a ser solucionado, suas fronteiras (ambiente externo) e as soluções satisfatórias necessárias". (LACERDA et al., 2013, p. 749)

- **Sugestão** – processo de criação não há uma padronização. “Está vinculada às atividades de desenvolver uma ou mais alternativas de artefato para a solução dos problemas”. Daí, prosperar o desenvolvimento de um ou mais artefatos. Ainda que não haja uma padronização, protocolos devem ser criados para “garantir a validade interna da pesquisa, evidenciar sua rastreabilidade” e com isso fundamentar as escolhas. (LACERDA et al., 2013, p. 749)
- **Desenvolvimento** – nesta etapa constrói-se o artefato escolhido. Neste ponto o pesquisador atravessa a linha divisória entre os ambientes externo e interno. Todo o conhecimento, os objetivos e “ambiente externo foram caracterizados na Conscientização (LACERDA et al., 2013, p. 750).

> Essa construção pode utilizar diferentes abordagens, tais como: algoritmos computacionais, representações gráficas, protótipos, maquetes em escala, entre outros. Assim sendo, o principal resultado do Desenvolvimento é o artefato em estado funcional. (LACERDA et al., 2013, p. 750)

- **Avaliação** –vista como processo rigoroso de verificação da implementação do artefato no ambiente para o qual foi projetado, e em observação as soluções esperadas.
- **Conclusão** – formalização da entrega da pesquisa pronta à comunidade acadêmica.

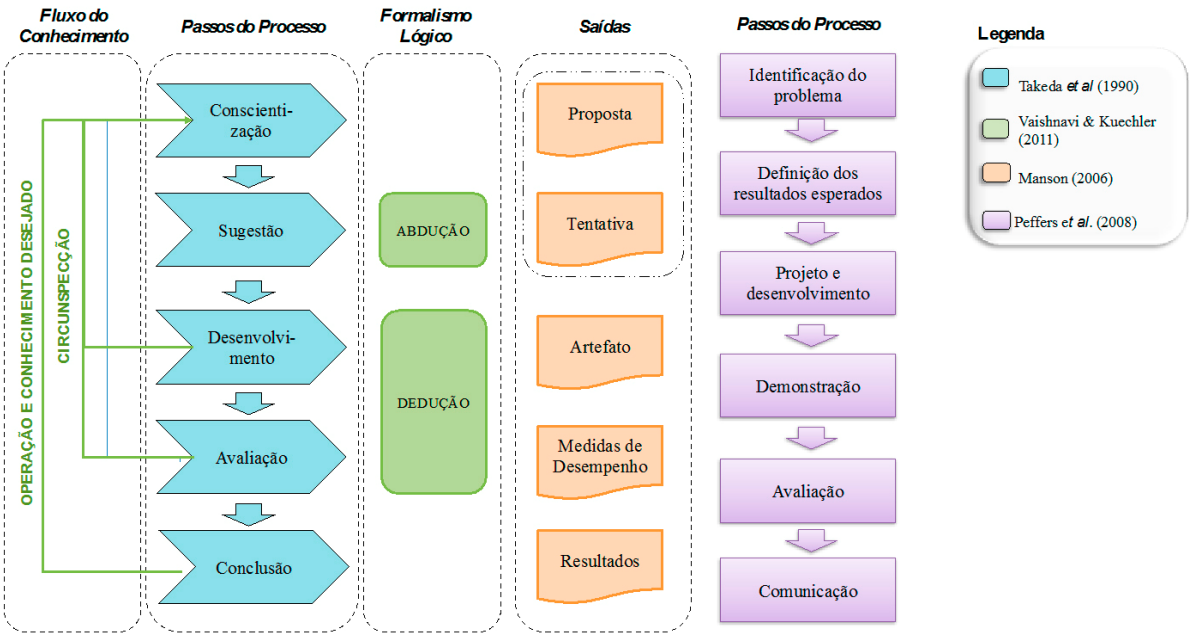


Figura 2: Esquema de condução da *Design Science Research* (TAKEDA *et al.*, 1990; VAISHNAVI; KUECHLER, 2009; MANSON, 2006; PEFFERS *et al.*, 2008 *apud* LACERDA *et al.* 2013)

❖Conscientização

3 Condução da pesquisa

3.1 Fundamentação teórica

O mote de pesquisas, no Brasil, a respeito de como o sujeito adulto aprende é incipiente, dada a complexidade de se almejar uma educação pública e de qualidade. Tais concepções como educação pública e qualidade, têm dinâmicas diferenciadas. Consequentemente, emulam prejuízos à consolidação de políticas públicas para essa modalidade de ensino (RODRIGUES, MOURA, 2016). A Educação de Jovens e Adultos deve ser tratada, planejada de forma a possibilitar o acesso, a permanência do aluno ao processo de aprendizagem conforme o que garante a Constituição Brasileira de 1988 e definido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), nº9394/96, assunto este que será mais aprofundado no subcapítulo 3.2.

É de conhecimento de todos a interligação dos conceitos Educação e Sociedade. Nações organizadas, desenvolvidas têm em seu histórico vastos investimentos em educação, com vistas à emancipação do indivíduo. Que atende as necessidades daqueles que por algum motivo não seguiram em frente com estudos na idade própria. A modalidade EJA parece sofrer um desprestígio parte das autoridades em educação no Brasil. Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) não está incluída em nenhuma competência ou habilidade. Em 2007, foi criado o PROEJA – Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos que atende no Ensino Fundamental, apenas 0,3% das matrículas, e no Médio, somente 2,9%.

No Brasil, temos a ideologia de Paulo Freire, a Pedagogia da Autonomia – saberes necessários à prática educativa, ele refletiu e consubstanciou um formato educacional para adultos. Para ele, os educandos adultos têm a prerrogativa de sinalizar sua curiosidade a partir de sua história de vida e de mundo, e gradualmente construir sua análise crítica da realidade. A educação de adultos (EA) tem por obrigação ser diferente da educação de crianças pois cada um tem sua forma de aprender.

3.1.1 Pesquisas similares

3.1.1.1 Dissertações - vide quadro 5 abaixo:

DISSERTAÇÕES	
Uma sequência de atividades para o estudo de operações com frações com uso de materiais manipuláveis	
Objetivo	Resumo
Investigar o uso de materiais manipuláveis para o ensino de frações	Este trabalho buscou investigar o uso de materiais manipuláveis para o ensino de Frações. A pesquisa, de caráter qualitativo, teve como instrumentos um teste diagnóstico e um diário de campo, em que foram anotadas as observações da professora/pesquisadora sobre o desempenho dos estudantes ao se engajarem nas atividades.
Autor/Instituição/ano	Comentário do pesquisador
MORAIS, V.S. CUNIFRA 2012	Esta pesquisa contribuiu bastante para orientar o processo de coleta, feita com objetividade e orientada passo a passo na realização das avaliações. A partir da avaliação diagnóstica e as atividades propostas foram ricas contribuições para as práticas aqui nesta pesquisa.
Avaliação formativa e comunicação matemática: um estudo sobre a prática na Educação de Jovens e Adultos	
Objetivo	Resumo
Este estudo objetiva caracterizar a comunicação nas aulas de matemática, na perspectiva da Avaliação Formativa com base em Semana e Santos (2012).	Foi aplicada uma sequência de quatro tarefas do conteúdo matemático de porcentagem, com a intenção de articular ensino, aprendizagem e avaliação em uma turma de Jovens e Adultos. A metodologia de ensino empregada na intervenção foi a exploratória, na qual os estudantes realizavam as tarefas em grupos e posteriormente socializavam os resultados na discussão coletiva em toda a turma. A metodologia da investigação segue uma abordagem de natureza qualitativa de acordo com Bogdan A metodologia de ensino empregada na intervenção foi a exploratória, na qual os estudantes realizavam as tarefas em grupos e posteriormente e Biklen (1994), em que foram analisadas as comunicações dos estudantes e do professor pesquisador, tendo como base as três dimensões da comunicação propostas por Semana e Santos (2012): *dinâmica*, *foco* e *significado*.
Autor/Instituição/ano	Comentário do pesquisador
FERREIRA, Joel Silva Universidade Federal do Pará 2017	Contribuiu com a compreensão do sentido e significado e formatos de atividades em sala de aula, vista como sequências de ações dirigidas ao objetivo da atividade. Uma ação pode atender diferentes finalidades dentro de uma proposta formativa. Grifa fortes vantagens da avaliação formativa sobre a somativa para aqueles que têm mais dificuldades de aprendizagem.
Sequência didática como estratégia facilitadora do processo de ensino-aprendizagem de frações	
Objetivo	Resumo
A pesquisa procurou analisar a possibilidade de contribuição de uma sequência didática, por meio da resolução de problemas, como estratégia facilitadora do processo de ensino e de aprendizagem de frações.	A estratégia foi elaborada pela pesquisadora em colaboração com professores de primeira série do Ensino Médio de uma escola técnica estadual da Rede FAETEC, Fundação de Apoio à Escola Técnica do Estado do Rio de Janeiro. Essa pesquisa utilizou como referenciais teóricos Maurice Tardif (2014), com os saberes docentes, Lee S. Shulman (1987), com o conhecimento pedagógico do conteúdo, e Antoni Zabala (1998), com a prática educativa e sequência didática. A metodologia escolhida baseou-se na pesquisa colaborativa e contou com quatro professores. Para coleta de dados, utilizaram entrevistas e questionários que foram aplicados aos professores participantes da pesquisa, nossos sujeitos, focando sua formação e suas experiências profissionais.
Autor/Instituição/ano	Comentário do pesquisador

SUCUPIRA, Iara da Silva UNIGRANRIO 2017	A resolução de problemas, apontada por muitos pesquisadores dentre eles, citados por Sucupira (2017), D'Ambrósio (2014), Onuchic (1999), Dante (1999) e Polya (1995) e por docentes da área de Matemática e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, é o pilar dessa pesquisa para atingir o objetivo principal que vem a ser o uso de sequência didática em resolução de problemas de conceitos básicos em Matemática.
Referencial para infográficos digitais aplicáveis na educação profissional e tecnológica	
Objetivo	Resumo
Criar referencial para design de infográficos digitais aplicáveis em demandas do conhecimento do ensino de ciência e tecnologia.	O presente trabalho é um referencial para o design de infográficos digitais. Foi sistematizado um repertório de tipos de demandas de representação do conhecimento e um repertório de elementos de linguagem da infografia. A estratificação dos dados chegou à identificação dos principais elementos básicos de linguagem e dos principais elementos que caracterizam a representação de cada tipo de conhecimento. A pesquisa fornece elementos necessários para analisar as demandas de representação do conhecimento e orientar educadores e equipes de produção de material didático, quanto aos requisitos para criação e ou seleção de infográficos que venham contribuir com os seus objetivos de ensino-aprendizagem, aplicáveis a conteúdos científicos ou complexos da educação profissional e tecnológica.
Autor/Instituição/ano	Comentário do pesquisador
CAETANO, Lélia Instituto Federal Sul-riograndense 2014	Parte da assertiva que além do contexto jornalístico (impresso ou digital) os infográficos têm notadamente eficiência no processo comunicacional. Em catálogos, informes, manuais de instrução, design de produtos, em divulgação científica, na tecnologia da informação, empresas de comunicação e entretenimento, assim como na educação presencial e online. Contribuiu ao trazer a pesquisa de (PAIVIO, 1986), (BADDELEY, 1999) que têm a hipótese de que os seres humanos processam informações por dois canais duplos: visual/pictórico e auditivo/verbal. Além de enriquecer esta pesquisa com a lista de princípios de Mayer (2001) aqui listados no capítulo 3.

Quadro 5: Dissertações com pesquisas similares. (Elaborado pelo autor)

3.1.1.2 Artigos – vide quadro 6 abaixo

ARTIGOS	
Abordagem do conteúdo de frações a partir do Programa Nacional do Livro Didático	
Objetivo	Resumo
O objetivo da pesquisa é analisar de que forma o conceito de frações é abordado nas coleções de livros didáticos de matemática indicados no PNLD, verificando sua eficácia para o ensino bem como as possibilidades de mudança na Educação Básica.	A metodologia utilizada foi a partir da teoria de Bardin (2011) que prevê análise de conteúdo em três fases fundamentais. "A fase de pré-análise; exploração do material; e tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação". Os livros didáticos devem levar em conta as atividades lúdicas que são apresentadas em alguns livros, pois elas ajudam na construção do conhecimento dos alunos. Para os livros que não apresentarem essas atividades cabe ao professor tentar buscar essa diferenciação para os alunos. Por isso, é fundamental uma evolução na metodologia utilizadas no ensino, para tanto, se torna importante a escolha do Livro Didático (LD) por ser um dos mais importantes componentes do cotidiano escolar em todos os níveis de ensino.
Autor/Revista/ano	Comentário do pesquisador

CORRÊA, Márcia L.; MEGGIOLARO, Graciela P.; REIS, Ana Q. RenCiMa 2019	A pesquisa tem enfoque em dois livros indicados pelo PNLD, foco investigativo devido as dificuldades que alunos têm enfrentados em aprender conceitos matemáticos e não percebem a utilidade e aplicação do que aprendem. Embora a pesquisa se apoie nas dificuldades de alunos na idade escolar certa. Segundo D'Ambrósio " O grande desafio para a educação é pôr em prática hoje o que vai servir para o amanhã (2007, p. 80). A colaboração de sua pesquisa enriquece na compreensão de parte das dificuldades do aluno da EJA.
"As frações do dia a dia" - operações	
Objetivo	Resumo
Este artigo tem por finalidade apresentar ações didático pedagógicas para reforçar, aprofundar ou suprir carências do conteúdo frações, trabalhados na Base Nacional Comum do Ensino Fundamental visando incentivar estes alunos a aprender...	...através de atividades pedagógicas diferenciadas transformando as aulas de Matemática em momentos estimulantes e, minimizando as heterogeneidades resultantes das diferentes realidades de nossos educandos, das diferenças quanto a faixa etária, quanto capacidade de concentração e estímulo, quanto a própria autoestima e, assim, criando uma nova realidade onde a Matemática seja vista pelo educando como prática e presente na sua realidade do dia a dia. O estudo apresenta a organização de um trabalho com frações através de diferentes recursos e diferentes construções mostrando aos alunos a necessidade de ampliação do conjunto numérico e fornecendo ao professor orientações para a melhor desenvolvimento do conjunto dos racionais.
Autor/Revista/ano	Comentário do pesquisador
FERNANDES, Sueli F. H. http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/48-2.pdf 2008	Propõe atividades a partir de situações do dia a dia como uma caixa de 12 ovos, bananas e barras de chocolate. Fundamentação teórica robusta: FERREIRA (1963), os conceitos de Matemática podem ser elaborados a partir de experiências já adquiridas pelos alunos e se caracterizam por sua generalidade, diferenciação, abstração e simbolização. De acordo com o MORIM (1995), a aprendizagem de números racionais constitui a base para outros conteúdos de cunho fortemente social como é o estudo das medidas e da proporcionalidade, que leva ao trabalho com porcentagem e juros. E outros.
Can infographics facilitate the learning of individuals with mathematical learning difficulties?	
Objetivo	Resumo
Vários teóricos são trazidos para respaldar com suas pesquisas relacionadas a função e características de infográficos. Considerando essas características dos infográficos que podem ser usadas para facilitar a aprendizagem, este estudo tem como objetivo fornecer uma visão abrangente sobre o uso dos infográficos na educação, suas implementações e reflexões no ensino de matemática e como usar os infográficos para indivíduos com dificuldades de aprendizagem matemática para facilitar sua aprendizagem. aprendizagem em matemática.	Visualization of data has recently gained great importance in education and use of infographics is regarded as an important tool in teaching mathematics since it presents information in a clear and abstract way. Therefore, use of infographics for helping individuals with mathematical learning difficulties has become an important research question. This study aims to provide an overview on the use of infographics in teaching mathematics to individuals with mathematical learning difficulties. This is a qualitative study in which document analysis was used the collect the data. Results provided information about the definition of infographics, effectiveness of using infographics in education and facilitative role of infographics in enhancing learning of individuals with mathematical learning difficulties, namely dyscalculia. Results were discussed with relevant literature and recommendations for further research and practices were also presented.
Autor/Revista/ano	Comentário do pesquisador
Baglama, B.; et. al. Can infographics facilitate the learning of individuals with mathematical learning difficulties?/International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education/2017	Lista possíveis problemas de crianças com dificuldades de aprendizagem. De forma geral, déficit de atenção, hiperatividade, falta de coordenação e equilíbrio, incapaz de realizar as tarefas de casa, ser capaz em uma única área e incompetente nas outras. Na matemática, ser incapaz de lembrar conceitos matemáticos, dificuldades em resolver problemas e mistura de valores em operações de adição. Esclarece, também, que o método adotado para o ensino de estruturas matemáticas e as diferenças individuais entre os alunos podem provocar dificuldades em algumas crianças, o que as vezes, tais dificuldades podem ser devido a criança sofre de discalculia. Por fim, relata que os últimos avanços e inovações tecnológicas trazem novas oportunidades de uso na educação e a infografia é um exemplo, inclui visualização de dados que pode beneficiar a aprendizagem.

The role of infographics for development of skills for cognitive modeling in education	
Objetivo	Resumo
Investigar a função dos infográficos no desenvolvimento das habilidades para modelagem cognitiva na educação	[…] The combination of modeling with other methods in scientific knowledge increases its potential as a cognitive method. Infographics can play a significant role in the process as tool or target according to the age and cognitive abilities of the students. Information images (infographics) are visual representations of information, data or knowledge. The use of infographics as a modeling method can develop different cognitive skills such as interpretation, analysis, assessment, conclusion, explanation, which are all part of the modeling process. In fact, they can be a tool for achieving the next stage of literacy - visual literacy. All this necessitates the exploration of infographics as an instrument in the development of a comprehensive system of cognitive tasks in education related to the formation of skills for modeling. In the paper, six types of cognitive tasks in education are analyzed as well as their relation to the visual literacy competence standards approved by the Association of College & Research Libraries. A comparison of freely available infographics tools is provided and the suitability of different infographics templates is discussed.
Autor/Revista/ano	Comentário do pesquisador
DAMYANOV, I.; TSANKOV, B./ Ijet-International Journal: Emerging Technologies in Learning/2018	O artigo propõe seis agrupamentos de tarefas para o desenvolvimento de habilidades para modelagem focada e sistematizada em infográficos. Para cada grupo sugere modelos de infográficos apropriados com exemplo ilustrativo.

Quadro 6: Artigos com pesquisas similares. (Elaborado pelo autor)

3.1.2 Ensino da matemática e artefatos manipuláveis

3.1.2.1 BNCC

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) “é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de ‘aprendizes essenciais’ que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica”. A Educação Básica compreende as modalidades: Infantil (4 a 5 anos), Ensino Fundamental (6 a 14 anos) e Ensino Médio (15 a 18 anos), sua meta é assegurar os direitos de aprendizagem e desenvolvimento, tal como estabelecido no Plano Nacional de Educação (PNE), em consonância com o que está definido pelo § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/96).

A proposta da BNCC é contribuir com o primeiro passo para diminuir a desigualdade presente na Educação Básica do Brasil. Seus idealizadores têm ciência que por si só não é suficiente para extinguir a desigualdade ou leva-la a níveis muito baixos. Para tanto os currículos têm papeis complementares para assegurar as

aprendizagens essenciais definidas para cada etapa da Educação Básica. A BNCC traça o Norte quanto as competências e habilidades que devem ser alcançadas, satisfatoriamente em cada etapa de cada modalidade da Educação Básica. Em outras palavras, a implementação, em seu conjunto de decisões deve adequar as proposições da BNCC à realidade local, considerando a autonomia dos sistemas ou das redes de ensino e das instituições escolares, como também o contexto e as características dos alunos, sejam eles crianças, jovens ou adultos. Promover uma educação para o acolhimento, reconhecimento e desenvolvimento pleno nas suas singularidades e diversidades (BNCC, 2017).

3.1.2.2 Proposta de Sueli Fernandes (2008) em seu artigo " 'As frações do dia a dia' – operações"

A pesquisadora considera que o conceito de número racional é complexo. Daí propor situações didáticas com objetos concretos que possibilitem ao educando sua construção de conhecimento e descoberta do conceito passível de entendimento.

Manipulação de caixa de 12 ovos – proposito de leitura de frações da unidade representada pela caixa de doze ovos, a partir da retirada de ovos da caixa. E dividida a caixa em duas partes, cada um com seis ovos a autora diz ser possível trabalhar com mínimo múltiplo comum. Avaliação de forma contínua para construção e assimilação dos conhecimentos, e identificar dificuldades de alguns alunos para posteriormente através de atividades buscar recuperações.

3.1.2.3 Proposta de Vanessa da Silva de Morais (2012) em sua dissertação "Uma sequência de atividades para o estudo de operações com frações com uso de materiais manipuláveis"

Uso de quebra-cabeça da fotografia particular de cada aluno que fora, anteriormente, entregue a professora para produzir o artefato. Na atividade foi solicitado a montagem da imagem fotográfica; foi questionado quantas peças tinha o quebra-cabeça; se o quebra-cabeça estava completo; se havia peças faltando, quantas peças faltavam; indicar o total de peças deveria conter o quebra-cabeça; qual fração que indicava o número de peças faltantes; qual fração do número de peças presentes. E representação da fração que indica o número de peças que estavam faltando.

Explorou atividades de identificação de simetria para compreender particularidades de uma figura. Formas de representação de frações numérica e geometricamente. Percepção dos termos de uma fração. Identificação de frações equivalentes com uso de réguas coloridas e subdividas em partes iguais. Identificação de frações próprias e impróprias com a manipulação de fichas sobre a mesa. Seu trabalho contribuiu bastante com o formato de atividades propostas para essa pesquisa.

3.1.2.4 Livros didáticos

A educação brasileira tem passado por um momento de muitas críticas devido ao baixo desempenho dos alunos e pelas políticas públicas envolvidas. Sendo assim, pesquisas têm sido feitas para entender o que realmente ocorre e a busca por respostas, com o objetivo de analisar de que forma o conceito de frações é abordado nas coleções de livros didáticos de matemática indicados no PNLD – Programa Nacional do Livro Didático. Isso se justifica por serem os livros didáticos ferramenta imprescindível para as atividades do professor em sala de aula. Nas escolas públicas, tornam-se um recurso básico tanto para o professor quanto para o aluno, segundo, Corrêa; Meggiolaro e Reis (2019). Na escala de matemática do SAEB, o aluno do quinto ano deveria ser capaz de reconhecer uma fração como representação da relação parte-todo, com o apoio de um conjunto de até cinco figuras, classificado no nível 4 – significa desempenho maior ou igual a 200 e menor 225 pontos. Quanto o aluno do nono ano deveria reconhecer a fração que corresponde à relação parte-todo entre uma figura e suas partes hachuradas como mostra a Figura 3. Associar um número racional que representa uma quantia monetária, escrito por extenso, à sua representação decimal. Determinar uma fração irredutível, equivalente a uma fração dada, o que significa estar classificado no nível 2 – desempenho maior ou igual a 225 e menor que 250 pontos.

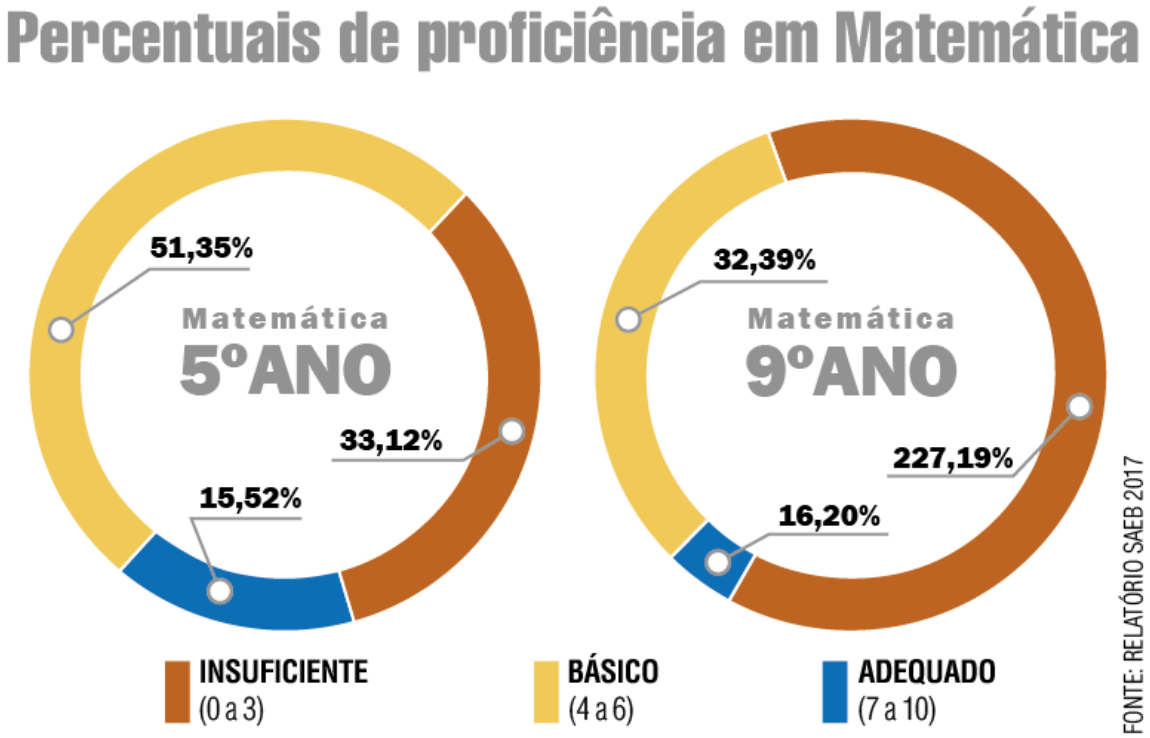


Figura 3: Percentuais de proficiência em matemática e classificação do nível de 0 a 10 correspondente. Índices considerados do universo de escolas públicas e privadas. (Infográfico elaborado pelo pesquisador) Fonte: Relatório SAEB 2017

De acordos com Corrêa; Meggiolaro e Reis (2019) o conteúdo de frações é um dos temas mais difíceis no Ensino Fundamental. As autoras seguem dizendo que os capítulos sobre frações nos livros didáticos costumam ter o mesmo formato de proposta. Iniciam informando o aluno sobre símbolos e nomes de frações, uso de quadrados, retângulos ou círculos divididos e parcialmente pintados.

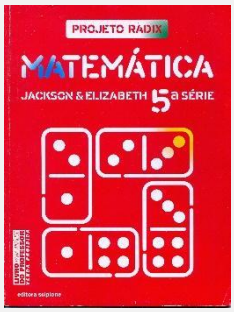
Considerando que as autoras se apoiam em pesquisa sobre livros indicados pelo PNLD para a Educação Básica na idade certa. Suas observações sobre o conhecimento das representações das frações são ainda mais temerosas na EJA, um público que precisa desenvolver estratégia de aprendizagem de forma contextualizada, em associação direta com o cotidiano e carece de recursos visuais e manipuláveis numa concepção de uma metodologia andragógica. Com base nesta carência, a seguir o Quadro 7 mostra a leitura sobre alguns livros de matemática com foco no capítulo de frações.

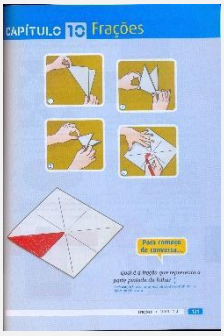
Brincando com Número – Ensino de Primeiro Grau 3ª Série

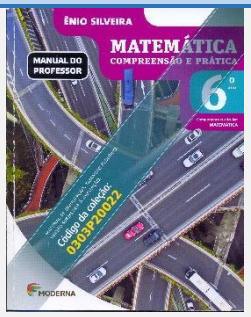
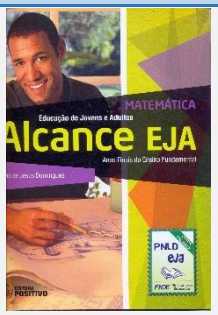
capa	Apresentação do autor
	"Brincando com Números" foi escrito numa linguagem clara e acessível para o aluno, procurando principalmente motivar a aprendizagem, com ilustrações alegres e sugestivas, jogos e curiosidades que exigem a participação ativa e constante do aluno, fator tão importante no desenvolvimento do aprendizado e das habilidades de cálculo e raciocínio. Este livro se constitui em importante recurso didático para o professor, ajudando-o a definir os objetivos a alcançar, a dosar os conhecimentos e desenvolver as habilidades adquiridas pelos alunos. SOUZA, Joanita. Brincando com os números. Editora do Brasil S/A – São Paulo: 1985.

Análise do pesquisador	Página
22 páginas dedicadas a frações. Boas ilustrações outlines preenchidas em cor chapada, não possui uma diagramação linear equilibrada. Além da noção do que é fração, fala de frações maior que um inteiro, sem citar número misto; fala de fração de conjunto sem citar quociente; trata adição e subtração de mesmo denominador.	

Projeto Radix – Matemática 5ª Série

capa	Apresentação do autor
	A Matemática não pode ser considerada uma ciência desligada da realidade. Ao contrário, ela é e deve ser vista como algo presente nas mais variadas situações do nosso dia a dia, seja na compra de um produto, na leitura das horas ou ao subir em uma balança. Além disso, a Matemática estimula a criatividade, o desenvolvimento do raciocínio lógico, a iniciativa pessoal e o trabalho coletivo, bem como fornece ferramentas que nos ajudam a enfrentar desafios, comprovar e justificar resultados, e a desenvolver estratégias. RIBEIRO, Jackson da S.; SOARES, Elizabeth. Projeto radix: matemática, 5ª série. São Paulo: Scipione, 2005.

Análise do pesquisador	Página
33 páginas dedicadas a frações. Extremamente rico em ilustrações e formas todo o livro. O capítulo de frações começa com uma sugestão de uma atividade com uma infografia de cinco passos ilustrados de dobras radiais de uma folha quadrada em oito partes e tomada uma parte colorida, um oitavo. Ao final, sob o título "Algo mais" abre duas páginas sobre o início histórico das frações no Egito, seguido de "Mais atividades" propõe 3 páginas de exercícios. Fecha o capítulo com "Lendo textos" com texto do problema da divisão dos camelos de o homem que calculava. Todos os capítulos terminam com essas três seções.	

<table>
<tr><th colspan="3">Matemática – Compreensão e Prática 6º ano</th></tr>
<tr><th>capa</th><th colspan="2">Apresentação do autor</th></tr>
<tr><td>
</td><td colspan="2">Esta coleção tem o propósito de servir de apoio às aulas. [...]. Esta coleção foi reformulada para atender os requisitos da BNCC, abrangendo o desenvolvimento das habilidades tanto nos conteúdos quanto nas atividades e seções complementares. Assim, neste manual, propomos orientações e ferramentas que visam ajudar no trabalho diário. [...]. Segundo Fiorentini e Lorenzato (2012, p.4), os estudos feitos no campo da Educação Matemática têm como perspectiva “o desenvolvimento de conhecimentos e práticas pedagógicas que contribuam para uma formação mais integral, humana e crítica do aluno e do professor”. SILVEIRA, Ênio. Matemática: Compreensão e prática 6º ano, 5ªed. Editora Moderna – São Paulo: 2019.</td></tr>
<tr><th colspan="2">Análise do pesquisador</th><th>Página</th></tr>
<tr><td colspan="2">32 páginas dedicadas a frações (PNLD). Inicia com a origem da fração no Egito. O capítulo é dividido em tópicos numerados: 1) A ideia de número fracionário; 2) Número misto; 3) Frações equivalentes; 4) Comparação de frações; 5) Fração de uma quantidade; 6) Adição e subtração de frações; 7) Multiplicação de frações; 8) Divisão de frações; 9) Potenciação de frações. Fecha todos capítulos com as seções: “Resolvendo em equipe” – questões do Enem; “Trabalhando com os conhecimentos adquiridos” – revisitando a matéria dada.</td><td></td></tr>
<tr><th colspan="3">Educação de Jovens e Adultos - Alcance EJA:
Matemática - anos finais do Ensino Fundamental</th></tr>
<tr><th>capa</th><th colspan="2">Apresentação do autor</th></tr>
<tr><td>
</td><td colspan="2">Neste livro, procuramos mostrar a você que a Matemática está presente em nosso dia a dia. Nós usamos os conceitos matemáticos quando lidamos com dinheiro, medidas e interpretamos as informações apresentadas num telejornal.
O objetivo principal deste livro é incentivá-lo a enriquecer seus conhecimentos. Usufrua dele para aprimorar sua compreensão de mundo, adquirir melhores condições de inserção no mercado de trabalho e, claro, aumentar seu interesse em continuar seus estudos.
DOMINGUES, Luzia de J. Ed. de Jovens e Adultos – Alcance EJA: Matemática – anos finais do Ensino do Ensino Fundamental. Curitiba: Editora Positivo, 2013</td></tr>
<tr><th colspan="2">Análise do pesquisador</th><th>Página</th></tr>
<tr><td colspan="2">15 páginas dedicadas a frações (PNLD). A página inicial do capítulo de frações lista quatro situações do dia a dia que envolvem conceitos sobre frações e ilustrações de caso de uso que aplicam divisão fracionária e porcentagem. Não conta a origem no Egito; muito texto e problemas ricos na orientação passo a passo.</td><td>
</td></tr>
</table>

Quadro 7: Livros didáticos para contribuição de conteúdo. Elaborado pelo autor.

3.1.3 Design de situações de ensino aprendizagem

A pedagogia do Design pode ser o instrumento de mudanças nas práticas educativas para atender diferentes “necessidades e desejos” dos sujeitos (MORAES, M. C., 2005 apud MARTINS; COUTO, 2015) foi posto como novas concepções para a Escola como o paradigma educacional emergente.

> Maria Cândida Moraes (2005) arremata sugerindo que o paradigma educacional emergente é de natureza *construtivista, interacionista, sociocultural e transcendente*. **Construtivista** abarca o conhecimento como inacabado, em constante processo de construção e dependente da ação de sujeitos que o promovem e transformam. **Interacionista** porque reconhece que o sujeito e o objeto são organismos vivos, abertos, ativos, em constante intercâmbio com o meio-ambiente. **Sociocultural** considera que é na relação, no dialogismo, que os seres humanos se constroem produzindo conhecimento na interação com o meio físico e social. **Transcendente,** evidencia a tentativa de ir além, superar-se, entrar em comunhão com a totalidade indivisível, compreender-se como parte integrante do universo, como seres interdependentes numa caminhada ao mesmo tempo individual e coletiva.

Estudos mostram (MARTINS; COUTO, 2016, p.5626) o “design como um conjunto de conhecimentos e procedimentos” é percebido como um tipo de inteligência, forma de pensar/raciocinar que expressa uma cognição que se aplica a prototipagem de novos objetos e ou sistemas. Para as autoras “existe correlação entre os princípios do Design e as características do paradigma educacional contemporâneo”. Daí buscar construção de conhecimento com base em solução de problemas por meio de metodologias aplicadas ao Design, visto que seu processo algorítmico se compõe de princípios e práticas que favorecem sua aplicação no contexto escolar.

As autoras (op. cit. 2015) destacam em outro artigo, O Paradigma Educacional Emergente, de Maria Cândida Moraes (2005), que enumera os desígnios da escola renovada são: encarar o educando como ser singular com características pessoais; valorizar inteligências múltiplas; habilidades e competências para resolver problemas; respeitar estilos de aprendizagem e mais importante metodologia de ensino.

Certamente, este cenário ideal é muito difícil de ser implementado. Entretanto, pode ser exequível se o aluno compreender seu papel neste processo de construção de seu conhecimento, sua autonomia e emancipação a partir de uma tomada de consciência e reflexão do seu aprendizado segundo as autoras.

Segundo Piaget (1978), a tomada de consciência é a passagem do estado de saber fazer para o estado de compreender. Para isso o indivíduo precisa compreender cada elemento envolvido no processo de solução de tarefas, reconhecer seus atributos e ações associadas (MARTINS & COUTO, 2015) sob o chapéu de conceituação da tarefa pedida.

O homem cria a ferramenta, sua técnica de uso. A partir daí a ferramenta revoluciona o homem em seus hábitos. Novas técnicas levam à novas tecnologias ainda abstratas, conceituais que quando se tornam ferramentas, seus usos viram hábitos e o ciclo se fecha numa espiral. Para Juana M. Sancho (1998, p.29), houve uma fusão indissociável entre ciência e técnica o que gerou “um novo espaço de conhecimento, o da tecnologia que emprega conhecimentos científicos e ao mesmo tempo fundamenta a ciência quando há aplicação prática”.

Desde do princípio a humanidade constrói sua base de aprendizagem graças a grande plasticidade do fazer e desfazer as associações entre células nervosas. Esta plasticidade tende a diminuir ao longo da vida e leva mais tempo para ocorrer. Daí um esforço maior é necessário para que o aprendizado se concretize (CONSENZA, GUERRA, 2011). Como consequência o homem tem buscado sempre uma maneira mais inteligente, mais facilitada, mais eficiente de fazer as coisas, de resolver problemas do dia a dia. Tudo que o homem pôs as mãos e usou como extensão de seu corpo para alcançar um feito e se perenizou, se tornou uma ferramenta, uma técnica, uma metodologia do seu tempo. “As tecnologias são tão antigas quanto a espécie humana” (KENSKI, 2007, pos.110). A capacidade humana de aprender pelos seus sentidos, observar, entender o mundo a sua volta permitiu à humanidade que se desenvolvesse, em todos os tempos, tecnologias apropriadas.

Um exemplo que o homem aprende e desenvolve tecnologias possíveis de serem pensadas ao seu tempo e impensáveis em épocas anteriores está em cenários de filmes que qualquer pessoa com um pouco conhecimento de história identifica a época ali representada, pela vestimenta, mobilha e meios de comunicação ali representados. Segundo Vani Moreira Kenski (2007, pos.205) “a evolução social do

homem confunde-se com as tecnologias desenvolvidas em cada época". Diferentes períodos históricos da humanidade são reconhecidos pela tecnologia que apresenta. Voltando ao cenário de filme, ao observar uma imagem ou um trecho da filmagem é possível arriscar a identificação de uma a época e, às vezes, o local com base em conhecimento tácito[4] de aprendizagens anteriores.

Práticas de leitura e escrita

Novas tecnologias, novos hábitos se constroem, se ajustam, se sobrepõem a outros – comportamentos sofrem alterações de forma individual e em grupos sociais. Nada fica de fora, assim como "práticas sociais de leitura e escrita e os eventos em que essas práticas são postas em ação", definem um novo estado de práticas sociais responsável pela definição de um novo conceito para letramento (SOARES, 2002, p.144).

Indivíduos e grupos de indivíduos contemporâneos da era digital estão envolvidos em uma forma de letramento conhecida como cultura da tela diferenciada da cultura do papel. Ambas ocorrem simultaneamente, tornando o uso da palavra letramento no plural para enfatizar diferentes tecnologias de escrita que designam diferentes efeitos cognitivos, culturais e sociais próprios de contextos de variadas formas de interação com o mundo, a palavra escrita, a comunicação visual, a auditiva, a espacial.

Diferentes tecnologias geram diferentes *estados* ou *condições* aos indivíduos ou grupos que submetidos a tais tecnologias em suas práticas de leitura e escrita. "Diferentes espaços de escrita e diferentes mecanismos de produção, reprodução e difusão da escrita resultam em diferentes letramentos" (SOARES, 2002, p.156). As sociedades modernas têm sido submetidas a letramentos diferentes ao mesmo tempo. O da cultura do papel e da cibercultura[5]. Sem um maior aprofundamento das diferenças podemos citar que a leitura no papel é linear e sequencial página após página. Enquanto no hipertexto a leitura é multilinear e multisequencial através de

[4] O conhecimento explícito é externalizado por meio da linguagem formal, da escrita, de manuais, documentos, ou outras formas de codificação. Já o conhecimento tácito é mais difícil de transmitir, uma vez que é resultante da incorporação de experiências individuais, o que envolve fatores intangíveis como crenças pessoais, perspectivas, entre outros" (NONAKA; TAKEUCHI, 1997, apud PEREIRA et. al., 2018, p.167)

[5] Para Lévy (2014): cibercultura é um conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço. Já o ciberespaço que o autor também chama de "rede" é o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores.

links sobrepõe e/ou justapõe telas. A ordem de leitura neste ambiente (digital) é determinada pelo leitor.

Para Soares (2002, p.151) a tela promove um tipo de relacionamento “entre escritor e leitor, entre escritor e texto, entre leitor e texto e até mais amplamente, entre o ser humano e o conhecimento”.

Se fizermos uma abordagem Entidade Relacionamento[6] (ER), um olhar pela lente de um diagrama entidade-relacionamento (DER): escritor e leitor são duas entidades que têm múltiplas relações de leitura – figura 4.



Figura 4: Neste esquema a cardinalidade[7] é de n:n. Significa que um escritor pode ter vários leitores e um leitor pode ler vários escritores pode ter a sua escolha. (Elaborado pelo autor)

Contudo, sabemos que toda produção, reprodução e difusão de escrita está associada a um espaço de escrita. Portanto, torna-se necessário a criação de uma entidade ESPAÇO DE ESCRITA que condiciona tanto a forma de escrever quanto a forma de ler. Dito isso esta nova entidade não pode estar relacionada exclusivamente ao escritor e nem exclusivamente ao leitor pois sua condição implica sobre as duas entidades.

A solução é relacionar a leitura (um relacionamento que se torna entidade condicionada ao espaço de escrita). No diagrama de entidade-relacionamento o relacionamento LEITURA se identifica como uma entidade associativa. Espaços diferentes condicionam leituras diferentes e escritas diferentes (n:n) – Figura 5.

[6] A abordagem ER foi criada em 1976 por Peter Chen.

[7] Número de componentes de um conjunto. Muitos escritores podem ter muitos leitores e muitos leitores podem ler muitos escritores.

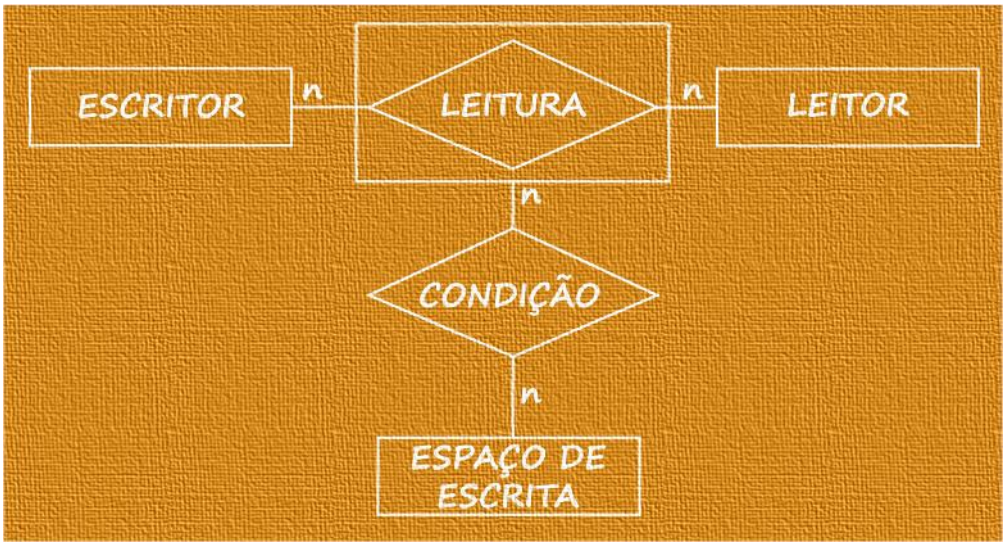


Figura 5: Escritores, leitores e textos se relacionam condicionados ao espaço de escrita e forma de produção, reprodução e difusão. (Esquema elaborado pelo autor para representar as ideias de Soares, 2002)

Esta pesquisa teve início na pesquisa de revisão literária sobre a infografia na educação. Com as questões norteadoras:

- Há uso de infografia na educação?
- De que forma se aplicam às teorias de aprendizagem no uso de infográficos?
- Os professores estão preparados para usar essa ferramenta?
- Qual a contribuição da infografia no processo de ensino?

A imersão no problema de pesquisa, buscou-se entender o que compõe a infografia, quais seus elementos visuais básicos, seus atributos e funcionalidades. Com esta concepção esta pesquisa passou a ter como um dos seus pilares a linguagem visual. Desse ponto de vista, tais elementos visuais foram estudados a partir de sua tecnologia aplicada inerente ao seu tempo em projetos de design gráfico.

3.1.4 Um olhar sobre a andragogia

Por outro caminho o estudo da EA cresceu sob o termo de andragogia[8] na década de sessenta, divulgada como modelo andragógico de Knowles. Este modelo

[8] O termo andragogia foi formulado originalmente por Alexander Kapp, professor alemão, em 1833; caiu em desuso e reapareceu em 1921, no relatório de Rosenstok, sinalizando que a educação de adulto requer professores, métodos e filosofia diferenciados. Eduard Lindeman, em 1927, adotou o termo de Rosenstock e usou-o poucas vezes nos Estados Unidos. O vocábulo andragogia foi utilizado amplamente, desde a década de 60, na França, Yugoslávia e Holanda para se referir à disciplina que estuda o processo da instrução de adulto ou a ciência da educação de adulto

incide no antagonismo dentre os processos educativos utilizados para a educação das crianças e os utilizados para a educação de adultos. A dicotomização em que se apoia o modelo, ao contrapor os termos *pedagogia* e *andragogia*, não é demonstrado por Knowles os pontos de paridade de sentidos opostos (BARROS, 2018).

Rosanna Barros (2018) faz uma síntese dessa abordagem teórico-pedagógico que descreve como seis pressupostos de comparação entre os termos pedagogia e andragogia estabelecidos por Malcolm Knowles. Na primeira questão, a forma como é entendida tanto em um como no outro: na pedagogia parte do pressuposto que a criança apenas sabe que deve aprender o que ensinado pelo professor, além de outras imposições conhecidas como “educação bancária”. Enquanto que no modelo andragógico o educando adulto busca o conhecimento que atende a uma necessidade. O segundo pressuposto tem a ver com o autoconceito ou conceito de si, de quem aprende. Na pedagogia a criança tem o papel de dependência em relação ao professor, no modelo andragógico o educando adulto é independente, as atividades devem atender suas diretivas, o professor torna-se o estimulador, enriquecedor da autonomia.

O terceiro pressuposto, visa a experiência de quem aprende, e no caso da criança é de pouca utilidade. Enquanto no adulto, pode ser rico de recursos para promover a aprendizagem através de métodos ativos experienciais. Aqui faço uma observação com base em minha experiência de estagiário em sala de aula, como foi citado na introdução: há pessoas adultas com grau de dificuldade tão elevado que seria desejado que o professor, na busca pelo sucesso, pudesse ter um conhecimento muito aprofundado de cada caso o que não é comum em uma escola pública urbana.

No quarto pressuposto, conta-se com a disposição (vontade) de aprender. Neste ponto, parte do princípio de que a criança está pronta para aprender aquilo que está estabelecido pelos parâmetros curriculares, enquanto que o adulto aprenderá aquilo que tiver necessidade de saber.

No quinto pressuposto se preocupa com os desígnios sentido e a orientação dados à aprendizagem. Para a criança só serão percebidos ao longo da vida devido a compartimentação da educação e seus currículos. Para o adulto é fundamental o contributo imediato ou a curto prazo que estes podem dar para a resolução de problemas e desempenhos práticos. O sexto pressuposto diz respeito à motivação

para aprender, quanto à criança acreditasse que a ela precisa de motivação externa para aprender, e quanto ao adulto, sua motivação vem de dentro.

A andragogia se apresenta como modelo da promoção da educação do adulto, uma vez que seu foco está no processo de aprendizagem e não no conteúdo. Segundo os autores (RODRIGUES, MOURA, 2016) é urgente a necessidade de ampliar o foco sobre os estudos, se aprofundar em todos os níveis e modalidades de ensino para alcançar a qualidade na educação pública. Pesquisas precisam ter abordagens profundas sobre questões que buscam entender aspectos de desenvolvimento da aprendizagem do jovem e do adulto condicionados às experiências vividas pelos aprendizes.

> Para realizar mudanças significativas nas práticas educativas, de modo que a escola possa atender às demandas sociais do século XXI, precisamos rever e atualizar conceitos e teorias sobre a cognição e sobre como os seres humanos aprendem. (BANNELL et. al, 2016, p.57)

Do ponto de vista de (BANNELL et. al, 2016), a mente humana é fruto de todas as relações sensório-motora com outros humanos , tudo a sua volta e abstratas. Essas relações com objetos têm significados e valores que são atribuídos socialmente e apropriação desses significados é resultado da interação entre seres humanos.

> Há, portanto, uma distribuição da cognição entre cérebro, corpo e ambiente (mundo físico, pessoas e artefatos simbólicos) que configura o modo como os seres humanos conhecem o mundo e a si mesmos no mundo (ibid, 2016).

Com foco na aprendizagem de jovens e adultos, especialmente, em escolas públicas esvaziadas de professores com formação adequada, infraestrutura precária e metodologia que se assemelha aos princípios estabelecidos para a pedagogia de um tempo distante, isto é não contemporâneo. Este estudo propõe uma metodologia atual de métodos apoiados nos recursos da linguagem visual – design da informação.

3.1.5 Linguagem visual

Segundo Góes & Góes (2018) a humanidade, desde seus primórdios tem utilizado a Expressão Gráfica como tecnologia como representações de seus aparatos de sobrevivência em pinturas rupestres. Ao longo do tempo houve evoluções e os espaços de escrita também foram sendo substituídos (para rochas, madeira, pergaminho, papel suportes computacionais).

Esses autores descrevem tecnologias que envolvem a Expressão Gráfica e que fazem parte do nosso cotidiano de forma tão natural que passam despercebidas. Para eles a tecnologia "vai muito além de meros equipamentos, ela permeia toda a nossa vida, inclusive em questões não tangíveis", segundo Brito e Purificação (2008, p. 32). Revitalizam a classificação de Juana Maria Sancho (1998), (BRITO, 2006), (BRITO, MAZIERO, 2015):

Tecnologias físicas: são as inovações de instrumentais físicos, equipamentos tais como caneta esferográfica, livro, telefone, aparelho celular, satélites, computadores.

Tecnologias organizadoras: são as formas de como nos relacionamos com o mundo e como os diversos sistemas produtivos estão organizados.

Tecnologias simbólicas: estão relacionadas com a forma de comunicação entre as pessoas, desde o modo como estão estruturados os idiomas escritos e falados até como as pessoas se comunicam. Símbolos de comunicação ou interfaces de comunicação.

Para Góes & Góes (2018, p.108) as tecnologias físicas e simbólicas são as mais percebidas no ambiente escolar e de interesse de estudo. Desse grupo são extraídos elementos da Expressão Gráfica que "permitem a compreensão de conceitos, facilitando a comunicação entre educador e educando".

> A Expressão Gráfica é um campo de estudo que utiliza elementos de desenho, imagens, modelos, materiais manipuláveis e recursos computacionais aplicados às diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de apresentar, representar, exemplificar, aplicar, analisar, formalizar e visualizar conceitos. Dessa forma, a expressão gráfica pode auxiliar na solução de problemas, na transmissão de ideias, de concepções e de pontos de vista relacionados a tais conceitos. (GÓES, 2013, p. 20 *apud* GÓES & GÓES, 2018).

Para a maioria dos indivíduos, ações sociais que envolvem uso de matemática não são percebidas como tal. Anderson Roges Teixeira Góes e Heliza Colaço Góes (2018) ressaltam que formas geométricas, uso de números em atividades comerciais, planejamentos a partir de raciocínio lógico e outras situações baseadas em matemática passam despercebidas. Acreditam ser papel da escola “evidenciar a interface entre o conhecimento matemático escolar e o cotidiano.

Elementos da Expressão Gráfica como: desenho, imagens, modelos, materiais manipuláveis e recursos computacionais representam categorias onde pesquisas são desenvolvidas.

- Desenho: presente desde dos primórdios, culminou com a escrita atual. Sempre teve seu papel paralelo de elevada importância. Fazemos uso de desenhos para reforçar ideias, mensagens.
- Uso de desenho geométrico para a compreensão de conceitos relacionados à trigonometria. – Polli *et al.* (2017 *apud* GÓES & GÓES, 2018).
- Imagem: podem ser geradas com recursos do simples lápis aos computacionais. A fotografia é um exemplo de registro que pode revelar informações de sua época, costumes e hábitos culturais.
- Sequência de procedimentos didáticos a partir de fotos dos prédios da escola que servem de referência para planta baixa e maquetes – Procek *et al.* (2016 *apud* GÓES & GÓES, 2018).
- Modelos: ideal para representar processos complexos. Podem ser matemáticos se fizer uso de equações algébricas. Físico/geométrico para dar forma a maquetes.
- Simulação de mercado, onde os estudantes realizam compras para entendimento de despesas e conferência de produtos vendidos. – Procek *et al.* (2017 *apud* GÓES & GÓES, 2018).
- Materiais manipuláveis: podem ser estáticos – quadro de giz, caderno, compasso, régua, esquadro, transferidor. Como também ilustrações e mapas, livros ou mesmo sólidos para análise. Os dinâmicos podem englobar softwares para estudo de geometria dinâmica Januario (2008, *apud* GÓES

& GÓES, 2018). Construção de material manipulável para representar o Teorema de Pitágoras. Armandio *et al.* (2017, *apud* GÓES & GÓES, 2018).

- Recursos computacionais: sociedades modernas planejam escolas e serviços públicos integrados com sistemas computacionais. O projeto de ensino deve ir além – ser um projeto de educação, preparar crianças e adolescentes para vida social. Atividades escolares devem perpassar pelo entendimento de uso e aplicação desses recursos.

> O computador na escola não deve ser mais encarado apenas como um mero suporte, nem como um meio pelo qual o professor poderá mudar sua postura, mas, sim, deve ser incorporado no cotidiano do meio social escolar enquanto um recurso desenvolvido pela humanidade que tem muitas possibilidades ainda não descobertas. (BRITTO; PURIFICAÇÃO, 2006, p. 87 *apud* GÓES & GÓES, 2018).

Elementos da Expressão Gráfica “são também uma tecnologia educacional, demostram os benefícios para o processo de ensino-aprendizagem da matemática na Educação Básica” (id, 2018, p.115). A linguagem dos recursos visuais facilita o entendimento de conceitos pelos alunos, em situações didáticas que por vezes são tratadas de forma abstrata pelos professores.

3.1.5.1 Design da informação

O design da informação está alocado hierarquicamente abaixo a linguagem visual porque dela faz uso de sua tecnologia simbólica da linguagem e seus elementos básicos, como vamos ver ao discorrer desse item. O poder do design pode dar ao educando estratégia de desenvolver aprendizagem significativa.

Da forma como encantou, quando criança o sociólogo de Viena Otto Neurath (1882-1945) ao perceber como fatos podiam ser transmitidos por imagens, comunicações visuais em livros e afrescos egípcios no museu de Viena. Pelos anos 1920, depois da Primeira Guerra, Neurath sentiu a necessidade de uma comunicação clara para facilitar o entendimento de acontecimentos e fatos ligados a economia, a saúde e a habitação sob de dados complexo ou estatísticos. Método de Viena, assim era chamada esta maneira de uso dos pictogramas. Em 1934, Neurath então morando na Holanda, juntamente com a Equipe de Transformação encabeçada pela cientista e

matemática Marie Reidermeister (1898-1959) foi escolhido o nome *Isotype - International System of Typographic Picture Education* (Sistema Internacional de Educação pela Imagem Tipográfica). A equipe convertia dados verbais e numéricos compilados por estatísticos e pesquisadores para a forma de *layout*. Neste cenário, houve grande necessidade de produzir muitos símbolos gráficos – Figura 6.

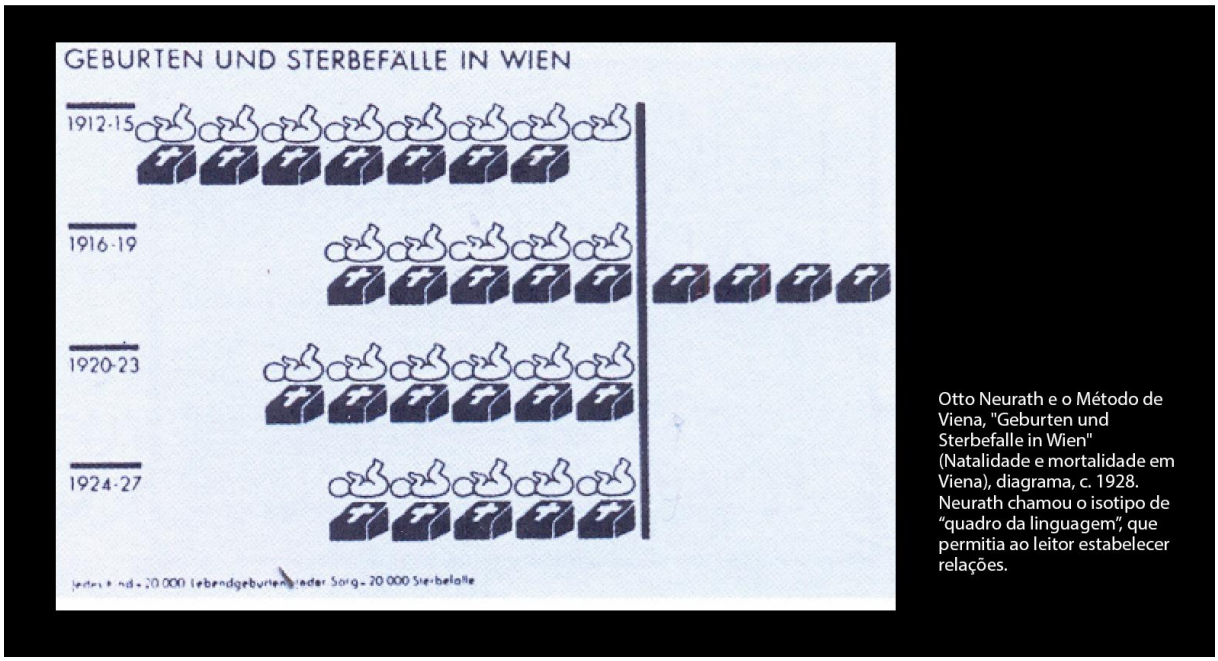


Figura 6: A infografia – atende a carência de informação clara em meio as mudanças social e econômica que se seguiam à Primeira Guerra Mundial.

O grupo do Isotipo contribuiu de forma valorosa para a linguagem visual, pois estabeleceu um conjunto de convenções para formalizar o uso da linguagem pictográfica, uma sintaxe (sistema de conexão de imagens para criar uma estrutura ordenada e significante). Influenciou pesquisadores designers e usos generalizados de sistemas de linguagens pictográficas em áreas específicas como sinalização, serviços e informação, após a Segunda Guerra Mundial.

Novos caminhos podem ser explorados pelo professor e principalmente pela mente criativa do educando que entra em contato com artefatos estáticos e móveis. Diferentes resultados podem surgir dessa interatividade entre o sujeito com suas experiências vividas e atributos intangíveis do design (projetual, conceitual, cultural). Está na essência do Design o poder de mudar costumes, configurações sociais e políticas (FONTOURA, 2002, *apud* LAMEIRA *et.* al, 2016) como foi visto na história do design.

Contudo, o design da informação pode e envolve profissionais fora da área de educação, o que significa não ser tão simples para o educador se tiver que trabalhar sem apoio de outros profissionais como designer, analista de sistema, psicólogos e o que mais for necessário para audiência específica.



Figura 7: Esquema linear de design da informação proposto por Shedroff (1994) mostra que dados se transformam em informação significativa por conseguinte em conhecimento e ir além levando sabedoria.

Lameira, *et.* al. (2016) citam que alguns teóricos (Pettersson, 2012; Shedroff, 1994) identificam as origens do design da informação no design gráfico, educação e ensino, arquitetura e engenharia. Com base na necessidade que essas áreas de conhecimento impõem quanto a clareza, distinção e credibilidade.

Martins & Couto (2008), autoras citadas por Lameira (2016, p.2750), entendem também que há multidisciplinaridade no design da informação. Contudo, identificam distinções entre as metas do design da informação e o design gráfico. Consideram o primeiro como o construtor da informação objetiva para alcance de resultados precisos. Mas, para tanto, sujeito e ambiente devem ser identificados em seu contexto para que se possa construir mensagens com sentido respaldadas na familiaridade do usuário com ambiente.

A clareza advém de uma estrutura que pode ser explicada. A começar pelos modos de simbolização da linguagem empregados na informação visual gráfica propostos por Twyman (1979) na Figura 8. Sendo eles: **verbal** – compreende textos e numerais grafados, por meio de tipografia ou manualmente; **pictórico** – corresponde a imagens figurativas de conceitos reais ou abstratos; e **Esquemático** – objeto de

representação visual de esquemas, linhas, setas, curvas e escalas. (MIRANDA & ANDRADE, 2017)

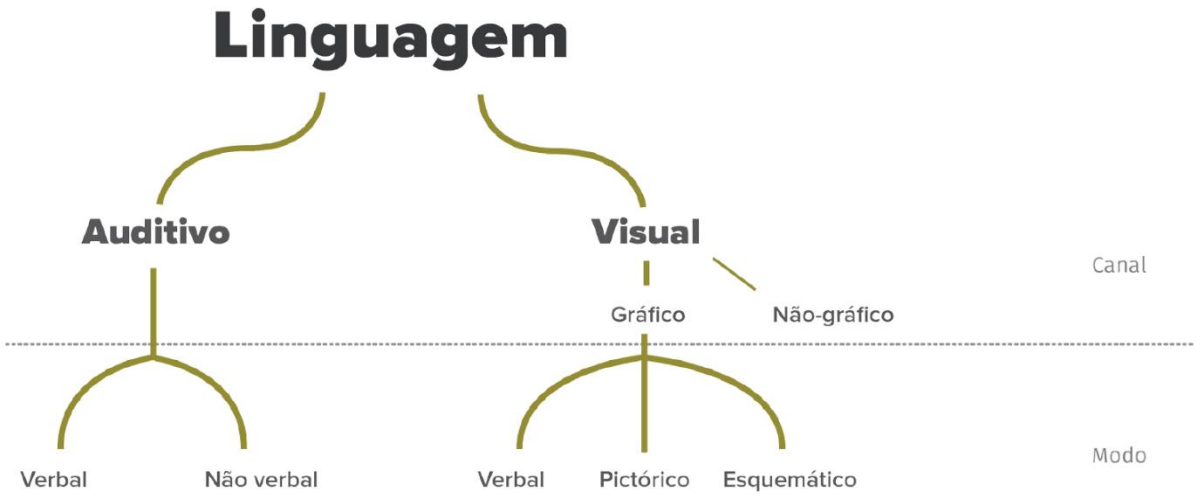


Figura 8: Modos de simbolização da linguagem (adaptado de TWYMAN, 1979)

O esquema acima não deixa dúvida que Twyman percebia elementos gráficos classificados sejam verbal, pictórico ou esquemático. Todos estão sob uma única linguagem – a Visual. Autores como Lima (2015) consideram a infografia uma área que pertence principalmente a do design da informação. Segundo o autor os modos verbal, pictórico e esquemático são recursos da linguagem visual que a infografia tem ao seu dispor. (MIRANDA & ANDRADE, 2017).

Assim, o design da informação é uma área de conhecimento que se desenvolve cada vez mais, dada a necessidade humana de se comunicar, se informar, transmitir em meio a tantas formas e redes comunicação, segundo Lima (2015), sendo eventualmente conhecido como design de comunicação. A ciência da informação e comunicação está vivendo sua era. Era do conhecimento, valor maior que a sociedade contemporânea já vislumbrou.

> Podemos então entender que vivemos a era da informação? Certamente! Mas é mais do que isso. O cenário atual exige que toda a gama de informações tenha um poder transformador e produza algo de mais valor:

> conhecimento. Esta sim é a era do novo milênio: a era do conhecimento. (ESTADÃO, 2012)[9]

Designer de informação também podem ser considerados “transformadores” da informação. E não é de agora, o conceito “transformador” foi proposto por Otto Neurath nos anos 1920, o principal criador do ISOTYPE (International System of Typographical Picture Educational), designer é aquele profissional que reinterpreta a informação, ou a transforma para se adequar a contextos sociais diferentes (LIMA, 2015).

O poder transformador ou de reinterpretar a informação sempre estará assentado na combinação de elementos básicos da linguagem visual. Qualquer que seja a tecnologia usada ou a interface de visualização.

Para o autor Lima (2015), não há um padrão na literatura do ponto de vista que elementos devem ser usados para a produção de infográficos.

> Não há um entendimento uniforme entre os autores de quais sejam especificamente os elementos esquemáticos, verbais e pictóricos. Cada infografista elabora sua própria série de elementos que constituem o infográfico, tendo um bom conhecimento da palheta de recursos de informação gráfica disponíveis. (id, 2015)

Valero Sancho (2001) propõe a ideia de *unidades gráficas elementares*. Tais como: textos, números, ícones, adornos figurativos e abstratos, desenhos figurativos, fotografias, caixas, linhas e pontos de condução, retículas e fundos. Já Lapolli e Vanzin (2016), com base em sua revisão de literatura, apontam que os infográficos devem conter: título; texto explicativo ou texto de entrada; corpo ou imagens; fonte das informações; e créditos de autoria, segundo (MIRANDA & ANDRADE, 2017).

Outro autor que impressiona com uma proposta muito abrangente é Yuri Engelhardt (2002 *apud* LIMA, 2015). Sua lista de elementos básicos é bastante detalhada a seguir:

- **Mapa**: representa, metaforicamente, uma disposição física de superfície geográfica.

[9] Disponível em: https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,a-era-do-conhecimento-imp-,945262. Acesso em: 15 mar. 2020

- **Figura ou imagem pictórica**: incluindo desenhos, fotografia ou qualquer representação pictórica que procura representar objetos físicos.
- **Gráfico estatístico**: representação gráfica cuja estrutura serve para apresentar (e comparar) quantidades.
- **Gráfico de tempo** (incluindo a linha de tempo): representação gráfica cuja estrutura serve para mostrar o transcurso do tempo, e que, segundo Tufte, é a representação gráfica mais utilizada (TUFTE, 1983:28). Na infografia, fatos temporais costumam ser descritos sequencialmente pela chamada “linha de tempo”.
- **Diagrama de ligação** (incluindo o fluxograma): representação gráfica cuja estrutura consiste em ligações, ou seja, em associações gráficas entre elementos (muitas vezes representadas através de setas). Uma variante desse tipo de diagrama é o fluxograma que revela uma estrutura sequencial de um processo.
- **Diagrama de agrupamento**: representação gráfica cuja estrutura serve para mostrar a categorização de determinados grupos de elementos. Um diagrama de Venn é um típico exemplo desse gênero.
- **Tabela**: representação gráfica cuja estrutura consiste em sequenciamentos horizontais e verticais.
- **Símbolo**: representação gráfica de objetos gráficos elementares ou compostos.
- **Texto escrito**: O elemento tipográfico apresenta-se reduzido e simplificado. Ary Moraes (1999) propõe uma classificação dos elementos textuais dos infográficos dividida em título, abertura e subtítulos.

O próprio autor Yuri Engelhardt propõe uma combinação de desses elementos básicos:

- **Mapa estatístico** (ex. mapas de dados numéricos, como de eleições);
- **Mapa de percurso** (ex. mapa topológico, como de metrô de Londres);
- **Gráfico estatístico de tempo** (ex. gráficos do *Isotype* que descrevem dados numéricos ao longo do tempo);
- **Diagrama cronológico de ligação** (ex. uma árvore genealógica);
- **Diagrama estatístico de ligação** (ex. gráficos que fazem associações entre categorias de informação);

A contribuição de como pensar infográfico não para aí. Muitos outros autores têm suas propostas de elementos verbais, pictóricos e esquemáticos – construtores de infográficos. Vale a pena refletir sobre o caráter funcional da infografia proposto por Cairo (2008 apud CAETANO, 2014) através de suas características: dados; ferramentas de análise e troca de paradigmas no Quadro 8.

DADOS	FERRAMENTA DE ANÁLISE	TROCA DE PARADIGMAS
Os dados transformados em informação visual são atraentes por si só, sem necessidade de artifícios, seja em uma página impressa ou na web.	A infografia, a visualização de informação, não é um objeto decorativo cujo principal objetivo seja páginas mais leves, dinâmicas ou com um design impactante. A infografia deve funcionar como uma ferramenta de análise da realidade a serviço do leitor, melhorando sua compreensão.	A incorporação de ferramentas interativas na publicação digital impulsiona uma troca de paradigma na visualização de informação: a liberdade tradicional que o leitor possui em ler os conteúdos de uma infografia na ordem que achar melhor, criando sentido a partir dos dados e o formato digital, com a construção de interação feita não mais a partir da infografia propriamente dita, mas pelo design de navegabilidade.

Quadro 8: Característica de infográficos segundo Alberto Cairo (2008, apud CAETANO, 2014)

Para toda infografia haverá uma relação indissociável de imagem e texto para levar uma narrativa concernente a uma informação a ser transmitida, para tanto

> O infográfico, enquanto discurso, deve ser capaz de passar uma informação de conteúdo completo, favorecendo a compreensão de algo e, neste sentido, nem imagem, nem texto devem se sobressair a ponto de tornar-se um ou outro indispensável. (TEIXEIRA, 2007, p. 113)

3.1.5.2 Fundamentos da linguagem visual na composição de infográficos

Os infográficos são ótimas representações de visuais verbais e não-verbais dada sua elaboração técnica e criativa com o propósito de levar informação da forma mais descomplicada possível.

A fundamentação da linguagem visual na composição de infográficos está descrita no artigo escrito por Adorno *et. al* (2010). Os autores consideram como elementos básicos de infografia: pontos, linhas, planos e manchas. Por conseguinte, a comunicação visual são os mesmos elementos básicos da história do design.

Considerando que infográficos são bastante sofisticados em sua composição, indo além de ilustrações, estes apresentam interações de textos linguísticos, gráficos, tabelas e figuras entre outros elementos. Segundo os autores a própria composição das palavras “infografia” e “infográfico” indica as funções que essas designam. Como o termo “grafia” refere-se a traçados, diagramas, gráficos e a própria escrita. O termo “info” destina-se a informação, hoje mais comumente no âmbito das tecnologias digitais. Tanto textos escritos quanto imagens gráficas são informação gráfica. Enquanto, texto a informação está submetida a um discurso do meio no qual é difundido, e quanto a imagem atua no campo semântico-cultural (ADORNO *et. al*, 2010). Sob este aspecto a infografia está fortemente associada ao campo do jornalismo e editorial, levando junto o design gráfico.

Os pontos, as linhas, os planos e as manchas são os alicerces do design gráfico, elementos da linguagem visual na estruturação de infográficos. Estes elementos gráficos sempre estiveram presente às atividades de comunicações visuais desde o princípio nas ações do homem no ambiente, nas cavernas, na pedra, nos ossos, na argila, na madeira, nos metais. Cunhando ou escavando ou traçando dentro de sua condição ou estado de escrita imposta pelo suporte disponível. No início deste capítulo de forma generosa há exemplos contextualizam suas épocas na história do design.

A partir desses elementos, designers criam imagens, ícones, texturas, padrões, diagramas, animações e sistemas tipográficos (LUPTON e PHILLIPS, 2008). O papel desses profissionais é atrair e informar o leitor através da comunicação estética e semântica. No plano de fundo a composição infográfica é o passo para resolução de problemas visuais que envolvem o que o espectador vivencia e compreende.

Uma das funções dos recursos gráfico-informativos é possibilitar a composição a partir dos elementos básicos da linguagem visual comprometida com uma sintaxe visual para expressar um conteúdo semântico proposto pelo texto jornalístico que foi aprovado pelo editor. Os elementos básicos são como células-tronco, podem atender

a qualquer sintaxe visual que define um conteúdo próprio, forma uma estrutura expressiva, uma mensagem, que vai mediar ou dar suporte à mensagem jornalística.

> [...] “o meio é a mensagem”, considerando que “as sociedades sempre foram moldadas mais pela natureza dos meios pelos quais os homens se comunicavam do que pelo conteúdo da comunicação” (McLUHAN, 1974 *apud* ADORNO *et. al*, 2010)

Para outros autores a as funções da linguagem têm uma “função poética” seja pelo seu pendor num enfoque por ela própria Jakobson (1977) ou da forma como Umberto Eco (2007) se refere em seu livro “Estrutura Ausente”. Para estes, a estética da linguagem está diretamente relacionada à forma de estruturação expressiva da mensagem (ADORNO *et. al*, 2010).

Em outras palavras a sintaxe visual do infográfico é o meio de expressão que estrutura a mensagem jornalística, compõe seu conteúdo significativo. A esse conteúdo é inerente seu poder de interferência no processo geral de significação ou semântica geral do infográfico noticioso que pode contribuir para reforçar ou contradizer os sentidos propostos na mensagem jornalística.

Composições expressivas estão submetidas a técnicas e linguagens no uso pontos, linhas, planos e manchas. Quanto aos planos comportam-se de forma mais definida no âmbito da comunicação visual, isto é um modo gráfico de representação. Já as manchas (são visualmente menos uniformes, carregadas de tonalidades, cor, textura) assumem um modo fotográfico de representação se não apresentam contornos lineares. Fotografia digital é graficamente estruturada. As novas tecnologias digitais detêm recursos que viabilizam o modo fotográfico ou pictórico e o modo gráfico de representação. No fim de tudo, as diferenças visuais estão superadas, os modos de representação coexistem indistintamente na infografia composta por processos digitais (ADORNO *et. al*, 2010).

Como já foi dito “o meio é a mensagem”, a evolução e difusão da informação gráfico-digital influenciam diretamente na relação dos leitores com o mundo, pois impõem estado ou condição de práticas de leitura e escrita na cultura da tela (SOARES, 2002) associada a semântica da mensagem jornalística apoiada pela sintaxe visual da infografia.

O meio digital disponibiliza mais agilidade e versatilidade à composição visual, amplia e melhora as expectativas de designers de infografia com relação ás

possibilidades estéticas e discursivas dos infográficos. Assim como a infografia impressa ganhou agilidade, refinamento e acabamento de alto nível sofisticado, aonde o limite é a criatividade do designer como vimos ao longo da história do design gráfico. Neste caminho percorrido ficou nítida a intencionalidade de artistas, escritores em fazer mais e melhor com o pouco disponível. Sendo assim o combustível da criatividade das atividades das comunicações visuais.

3.1.5.3 Infografia na aprendizagem

No processo de ensino e aprendizagem há uma discussão a respeito do uso de novas ferramentas que explorem a produção de conhecimento e transforme "paradigmas educacionais através do fortalecimento da criatividade e da criticidade. A infografia é uma dessas ferramentas que possibilita esta produção, que o aluno desenvolva diferentes formas de expressar sua compreensão da temática trabalhada" (BOTTENTUIT Jr., MENDES e SILVA, 2017, p.112). Os autores destacam a infografia como ferramenta de transformação em estratégia de aprendizagem com base no experimento que implementaram para 52 alunos na faixa etária entre 17 e 19 anos de idade de duas turmas do 3º ano do Ensino Médio. A metodologia a produção de infografias do romance "O Quinze" de Rachel de Queiroz pelos alunos divididos em grupos. Neste formato algumas contribuições observadas pelos alunos na aprendizagem de conteúdos foram: facilidade de entendimento de conteúdo; estímulo a criatividade, a organização de dados e conhecimentos básicos de maneira lógica, ampliando o conhecimento; além de ser uma nova forma de aprendizagem, o infográfico realça as principais características e informações do que foi estudado em sala de aula e através das pesquisas.

A utilização de materiais diversificados, ir além de livros textos torna a aprendizagem significativa segundo Moreira (2010, apud CAETANO, 2014). De acordo com Filatro (2008 apud CAETANO, 2014, p. 32) "O *Design* Educacional é o processo de identificar um problema de aprendizagem e desenhar, implementar e avaliar uma solução para o problema". Para a autora Andréa Filatro (2010) a infografia pode ser a solução no processo de identificação de uma necessidade de aprendizagem.

A pesquisadora Lélia Caetano (2014) informa que em sua revisão de literatura não encontrou critérios de classificação de representações do conhecimento

compostas de elementos verbais e não-verbais. Por isso construiu sua classificação em seis grandes tipos de conhecimentos: Temporal, Lógico, Funcional, Científico, Natural e Sociocultural, conforme quadro 9. A proposta é ser possível classificar infografias na área da educação a partir de seu objeto de conhecimento. Ou estabelecer heurísticas de enfoque para produção de infográficos educacionais.

DEMANDAS DE REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO	
TIPOS	**ENFOQUES**
TEMPORAL [T]: Explicar posições sequenciais ou relações causais no tempo.	• Mostrar progressão cronológica ou histórica; • Mostrar mudanças de relações, ações, movimentos, fluxos através do tempo; • Mostrar sucessão de eventos, ações e relações de causa.
LÓGICO [L]: Explicar escalas, proporções, mudanças e a organização de dados no espaço, tempo ou ambos.	• Organizar fatos e números coletados, analisados e sintetizados para apresentação e interpretação; • Demonstrar combinação de partes que, coordenadas, concorrem para um fim; • Mostrar sucessão de eventos, ações e relações de causa.
FUNCIONAL [F]: Explicar posições e relações espaciais em uma locação física ou conceitual.	• Mostrar conjunto sequencial de ações/procedimentos que permitem realizar um trabalho de forma correta e atingir uma meta; • Mostrar interações passo-a-passo através do espaço e tempo; • Mostrar sucessão de eventos, ações e relações de causa.
CIENTÍFICO [C]: Explicar eventos, sistemas, processos meteorológicos, elétricos, físicos, geológicos, hidrológicos, óticos, químicos, térmicos, eletrônicos, informático-digitais, mecânicos, construtivos (engenharia/arquitetura), astronômicos.	• Mostrar detalhes observáveis, interna e externamente; • Mostrar detalhes de um ponto de vista normalmente não possível para o olho humano; • Mostrar sucessão de eventos, ações e relações de causa.

NATURAL [N]: Explicar organismos, sistemas vivos, fenômenos biológicos, ambientais, ecológicos.	Mostrar detalhes observáveis, interna e externamente; ● Mostrar detalhes de um ponto de vista normalmente não possível para o olho humano; ● Mostrar sucessão de eventos, ações e relações de causa.
SOCIOCULTURAL [S]: Explicar eventos, fatos, processos, sistemas social, político, econômico e cultural.	● Mostrar detalhes da interação de seres humanos na sociedade; ● Mostrar sucessão de eventos, ações e relações de causa.

Quadro 9: Classificação dos tipos de conteúdo representados através de infográficos. Fonte: http://infografar.blogspot.com/p/d.html

Para a autora a representação do conhecimento, via de regra, é apresentada por textos e que a infografia vai além do texto, por usar um conjunto de representações visuais.

A infografia se faz cada vez mais presente em todas as modalidades de ensino. Mas, não há dúvida do uso da linguagem visual através de tecnologias físicas e simbólicas em aplicação de seus elementos básicos de forma analógica ou digital. Esta modalidade de informação textual imagética evolui de acordo com as tecnologias de informação e comunicação. São quatro gerações até aqui: a primeira geração - infográficos estáticos impressos sobre suportes, papel por exemplo (livros, revistas e jornais). Segunda geração - denominada slideshows, narrativa dividida em quadros dinamizados por movimentos de um para outro. Em geral, produzida em softwares semelhantes ao PowerPoint do pacote Office. Terceira geração - detém atributos e métodos próprios do ambiente digital, multimidialidade – movimento de imagens, sons, vídeos e textos sob controle de tempo e espaço para construção de narrativa de informação complexa. Quarta geração - Além da multimidialidade permite a interatividade "personalização" da informação. Combina telas com acesso a informações em outros sites, banco de dados, web services. Pode haver informação em tempo real. (BEZERRA, 2011).

O uso de recursos, como a infografia, quando bem feito, facilita a compreensão do usuário, isto pode ser explicado pela teoria cognitiva de aprendizagem multimídia.

Informações visuais e verbais processadas por canais diferentes utilizam recursos de carga cognitiva que agem diretamente sobre a memória corrente ou memória de trabalho. Costa e Tarouco (2010, p.7) citam Sweller et. al. (2006), ao afirmar que, para que haja aprendizagem significativa, três tipos de carga são consideradas: carga intrínseca que está relacionada a complexidade da informação; carga irrelevante que está ligada ao design e recursos de multimídia da página ou da infografia, por exemplo se há um texto e uma imagem que se complementam e a correlação entre eles não está clara, isto impõe ao usuário maior uso de carga irrelevante, por outro lado, um bom layout e uso dos recursos de multimídia facilitam a compreensão do leitor e assim incorrendo na "promoção de carga cognitiva relevante"; Carga relevante, à qual está ligado o processo de construção da aprendizagem.

3.1.5.4 Atributos da neurociência na infografia

O princípio de aprendizagem multimídia (MAYER, 2001) mostra que a compreensão dos estudantes pode ser aprimorada pela adição de representação não verbal do conhecimento, em adição às explicações verbais (escritas ou faladas). Processo facilitador para entendimento de assuntos complexos por meios de mídias de imagem e som. A apropriação da informação ocorre com tratamento em paralelo ao que é apropriado por dois canais: visual e auditivo que fazem uso de cargas cognitivas.

Carga cognitiva intrínseca: aplicada à complexidade inerente ao conteúdo a ser ensinado.

Carga cognitiva relevante: relativa às atividades de ensino que favorecem o objetivo de aprendizagem.

Carga cognitiva irrelevante: não auxilia na construção e automação de esquemas, desperdiça recursos cognitivos limitados da memória de trabalho que poderiam ser usados para a aprendizagem.

Infográficos contribuem para diminuição de carga irrelevante. Princípio de proximidade entre imagem e texto permite que o estudante perceba a integração das partes. Assim evita-se o efeito de *Split attention*. A aprendizagem por multimídia tem por base a limitação de memória de trabalho em combinação com o canal verbal

(escrita ou falada) juntamente com o canal visual. (SWELLER, 1998 apud COSTA, TAROUCO, 2010).

Segundo Lélia Caetano (2014) em sua pesquisa sobre referencial para *Design* de infográficos digitais aplicáveis na educação profissional e tecnológica cita sete princípios que devem ser levados em conta ao produzir um documento multimídia propostos por Mayer (2001): O Proximidade Espacial, Princípio de proximidade temporal, Princípio da coerência, Princípio de modalidade, Princípio de redundância e o Princípio das diferenças individuais.

O Princípio Multimídia, no qual os estudantes aprendem melhor quando se combinam palavras e imagens do que só palavras. A apresentação de texto e imagem permite o estabelecimento de relações entre ambas. Os estudantes aprendem melhor quando à animação se junta à narração.

O Princípio de proximidade espacial (ou contiguidade): nele, palavras e imagens correspondentes estão próximas em vez de afastadas (numa página ou tela). As imagens e textos devem ser apresentados em simultâneo, não em sequência.

O Princípio de proximidade temporal é quando palavras e imagens são apresentadas, simultaneamente, em vez de sucessivamente.

O Princípio da coerência: Quando palavras, imagens ou sons não relevantes para o assunto são excluídos, como por exemplo: música de fundo.

O Princípio de modalidade: Quando se utiliza animação e narração em vez de animação e texto escrito; numa apresentação multimídia é melhor apresentar as palavras sob a forma de narração auditiva em vez de texto na tela. O texto na tela é uma representação visual e sobrecarrega o canal viso-espacial (efeito da atenção dividida).

O Princípio de redundância, que é quando se utiliza animação e narração em vez de animação, narração e texto. A adição de texto numa animação narrada não promove a compreensão e pode diminuí-la. O texto escrito juntamente com o mesmo texto narrado divide a atenção.

O Princípio das diferenças individuais (ou personalização) é aquele em que os estudantes aprendem mais profundamente a partir de uma explicação multimídia quando as palavras são apresentadas num estilo coloquial do que num estilo formal.

3.1.5.4.1 Teoria cognitiva Subsidiadora

O cérebro humano possui uma memória sensorial – capta estímulos do meio ambiente;

Armazenados na memória de curto prazo, “agência de produção de multimídia que está continuamente manipulando e gerando imagens e sons”;

E armazenados em uma memória de longo prazo com mostra a Figura 9.

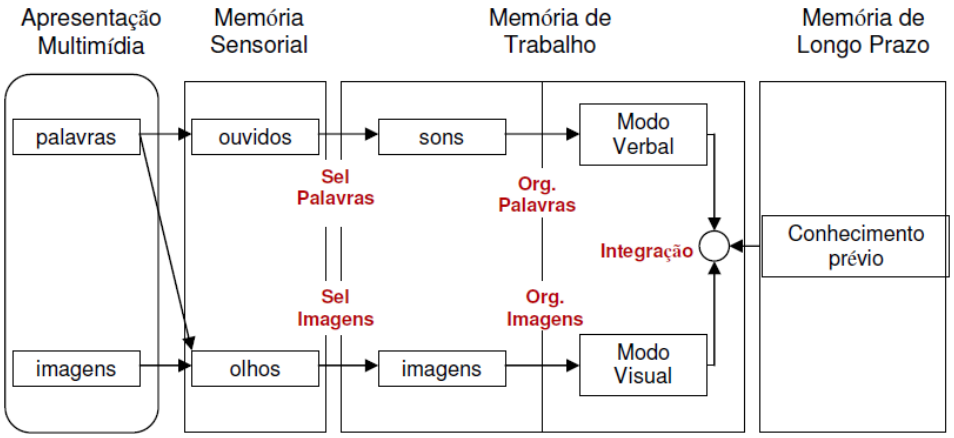


Figura 9: Processamento Dual da informação (adaptado de Mayer, 2005, apud Costa; Taroucob, 2010)

Infográficos têm um papel importante para o “desenvolvimento de competências na modelagem cognitiva na educação” (DAMYANOV; TSANCOV, 2018). O ser humano está em constante aprendizado, num fluxo constante de experimento sensorial. Gerando um comportamento construção de conhecimento a partir do sensorial para o abstrato e vice-versa. Em busca do controle do sistema de conhecimento do geral e do específico. Para esses autores (op. cit., 2018) tal comportamento se configura como construção contínua de modelos e aplicação da modelagem como atividade cognitiva na educação.

> Isso requer o estabelecimento de uma aplicação intencional de métodos lógicos, como análise, síntese, indução e dedução, como condição para o desenvolvimento da competência para modelagem cognitiva na educação. (DAMYANOV; TSANCOV, 2018)

Os infográficos possuem atributos facilitadores no papel como instrumento (meio) em situações didáticas, para compreensão da informação como: do que se trata; qual o assunto principal e; previsão do desenvolvimento do texto. Os autores citados acima concluem que uso de infografia é muito recente no processo cognitivo. Ainda que sejam comparados às Normas de resultados e de desempenho previstas

na *Visual Literacy Competency Standards*[10] para o Ensino Médio nos Estados Unidos. Como:

Uso efetivo de imagens e mídia visual para diferentes fins;

Usar a tecnologia efetivamente para trabalhar com imagens;

- Utilizar resolução de problemas, criatividade e experimentação para incorporar imagens em projetos acadêmicos;
- Comunicação eficaz com e sobre imagens;
- Projetar e produzir materiais visuais para uma variedade de projetos e usos acadêmicos;
- Utilização estratégias de design e criatividade na produção de imagens e mídias visuais;
- Uso de uma variedade de ferramentas e tecnologias para produzir imagens e mídia visual.

Estas competências e habilidades devem estar presentes nas atividades desenvolvidas pelo professor da disciplina. Norteadas por um design didático flexível e contextualizado que envolverá infografia impressa e digital (estamos no século XXI), artefatos móveis num ambiente de pesquisa participante.

3.1.5.5 O que é infografia?

O termo infografia foi incorporado à língua portuguesa recentemente. Ribas (2005, p.2) afirma que o termo *infographics* é derivado de" *informational graphics"*, sua tradução para o espanhol e o português ficou infografia ou infográfico, com sentido de "gráfico informativo", de acordo com Lima (2015b).

Para Lima, *Information graphics* é um termo que atende a diversas formas de representação gráfica e infografia tem sido usada para se diferenciar das representações gráficas como um todo.

[10] The importance of images and visual media in contemporary culture is changing what it means to be literate in the 21st century. Today's society is highly visual, and visual imagery is no longer supplemental to other forms of information. New digital technologies have made it possible for almost anyone to create and share visual media. Yet the pervasiveness of images and visual media does not necessarily mean that individuals are able to critically view, use, and produce visual content. Individuals must develop these essential skills in order to engage capably in a visually-oriented society. Visual literacy empowers individuals to participate fully in a visual culture.

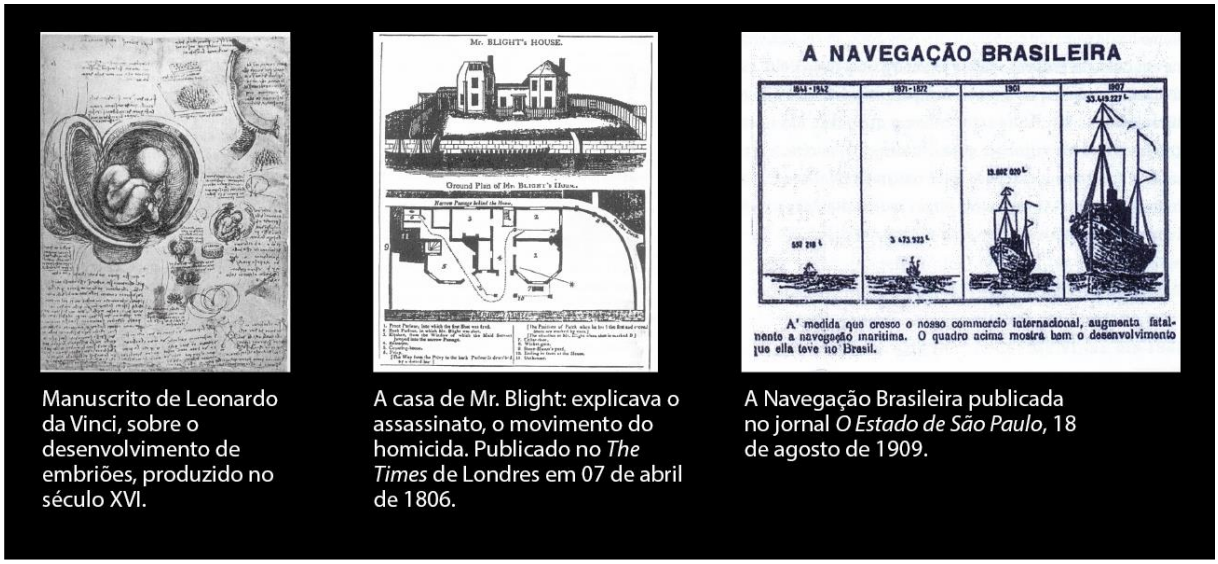
Disponível em: <http://www.ala.org/acrl/standards/visualliteracy>.

Há uma dificuldade de definir ou conceituar infografia de forma unânime entre os autores no campo do jornalismo. Que tem sua utilização como gráfico e mapas, outras vezes, distanciada destes conceitos (RIBAS, 2005).

No inglês, *graphics* é *diagram*, mas *diagram*, não é o mesmo que chart ou graph, as traduções corretas para ‘gráfico’, em português. Por outro lado, *chart* e *graph* podem ser diagrams, porém, o contrário não ocorre, ou seja, *diagram* não é o mesmo que *chart* ou *graph*. Se fizermos, portanto, na tradução correta do inglês para o português identificamos que ‘diagrama’ não é sinônimo de ‘gráfico’, embora em nossa língua seja. Isto nos permite sugerir que a tradução mais correta para a origem do conceito de ‘infográfico’ ou ‘infografia’, *infographics*, seja ‘diagrama informativo’ (RIBAS,

Autores como Valero Sancho (2001, p.110, citado por RIBAS, 2005) utiliza a palavra gráfico em dois sentidos: o grafismo de toda uma página e como infograma (elemento mínimo de informação gráfica). Para ele, uma infografia é composta por vários infogramas (texto, fotografia, mapa, figura). Ideia compartilhada com De Pablos (1999, p.230, citado por RIBAS, 2005). Ainda assim, De Pablos considera que mapas infográficos têm o mesmo valor de infografia, atribuindo a eles o nível de excelentes ferramentas infográficas. Entretanto não os classifica como infografia.

Desde os primórdios da humanidade a imagem é usada pelo homem para informação coletiva e direcionada. Segundo Teixeira (2010) autores como De Pablos (1999), Valero Sancho (2001) e George-Palilonis (2006), a informação gráfica faz parte da existência humana desde dos tempos das cavernas. Avançando um pouco no tempo, temos manuscritos de Leonardo da Vinci que para alguns pesquisadores são apontados como exemplos pioneiros de infografia segundo Teixeira (2010) mostrados na Figura 10.



Manuscrito de Leonardo da Vinci, sobre o desenvolvimento de embriões, produzido no século XVI.

A casa de Mr. Blight: explicava o assassinato, o movimento do homicida. Publicado no *The Times* de Londres em 07 de abril de 1806.

A Navegação Brasileira publicada no jornal *O Estado de São Paulo*, 18 de agosto de 1909.

Figura 10: Infográficos que ajudam a contar a origem desse formato discursivo.

Outros pioneiros são citados como as informações diferenciadas de Wiliam Playfair e seu *The Commercial & Political Atlas* de 1786; John Snow com a produção de um mapa de Londres, 1854 com informações da epidemia de cólera com origem na contaminada.

Autores como Peltzer (1991), Sancho (2001) e outros consideram com o primeiro infográfico publicado pela imprensa o que descreve o assassinato Isaac Blight – mostra o passo-a-passo do homicida quando estava dentro da casa.

Na década de 90 que a infografia tomou vulto no Brasil. Relatos de profissionais indicam presença da infografia em jornais brasileiros antes disso. Leo Tavejnansky, de *O Globo,* em entrevista a Rodrigo Caixeta, ABI – Associação Brasileira de Imprensa – conta que o jornal publicou o que ele entende ser um infográfico na sua edição nº 1 em 1925, que mostrava o aumento de automóveis de um ano para outro no Rio de Janeiro. A descoberta da figura sobre a navegação brasileira de 1909 gerou discursões em redes sociais.

Para Teixeira (2010), os exemplos citados acima são infográficos rudimentares. Infografia é uma modalidade discursiva ou subgênero do jornalismo informativo – uma apresentação de imagem e texto indissociável. Para Ary Moraes, (1998, apud TEIXEIRA, 2010), A infografia representa uma alternativa de publicar informações complexas, difíceis de serem entendidas de serem transmitidas apenas por texto. Para tanto um infográfico pode ser composto:

> Por elementos icônicos, tipográficos e pode ser constituído por mapas, fotografias, ilustrações, gráficos e outros recursos visuais, inclusive aqueles mais abstratos e não necessariamente icônicos (TEIXEIRA, 2010).

E em ambiente web a infografia pode receber mais atributos como recursos de multimídia – vídeos e áudios. Pode ir além tornar-se dinâmica se o leitor puder interagir com informações em banco de dados para construir a infografia a partir de demandas específicas.

O infográfico deve conter elementos obrigatórios como título, texto introdutório, indicação de fontes e assinatura dos autores e uma tipologia proposta em que os infográficos se dividem em enciclopédicos e jornalísticos, e ambos podem assumir característica complementar ou independente. Quando o infográfico jornalístico se apresenta de forma independente, para Teixeira (2010) pode ser classificado de reportagem infográfica.

Teixeira (2010, p.41) propõe uma tipologia que se bem empregada, segundo ela, a narrativa jornalística torna-se mais compreensível aos leitores. Para isso os infográficos são divididos em dois grandes grupos – Figura 11:

Enciclopédicos – são infográficos centrados em explicações de caráter mais universal como, por exemplo, detalhes do funcionamento do corpo humano. Este tipo de infográfico costuma ser bastante generalista. São usados quando a matéria jornalística não tem informações pertinentes ao evento como um acidente de avião, e nesse caso publica-se características daquele modelo de avião e possíveis comportamentos da aeronave em situação análoga ao do acidente.

Jornalísticos – buscam aspectos mais próximos da singularidade dos fatos, ideias ou situações narradas. Em outras palavras, há uma especificidade no infográfico à notícia, de forma, que o torna único e se houver uma outra narrativa jornalística parecida, ainda assim não poderá ser reaplicado.

Dentro de cada grupo se subdivide em **complementar** e **independente**. O primeiro pode ser complementar ao texto – se servir como informação complementar à notícia principal apresentada na forma de texto. Ou servir como informação complementar à notícia principal apresentada na forma de um infográfico autônomo (RIBAS, 2005), “atuando como um mecanismo de benefício a compreensão de algo, possibilitando a contextualização mais detalhada”. (TEIXEIRA, 2010)

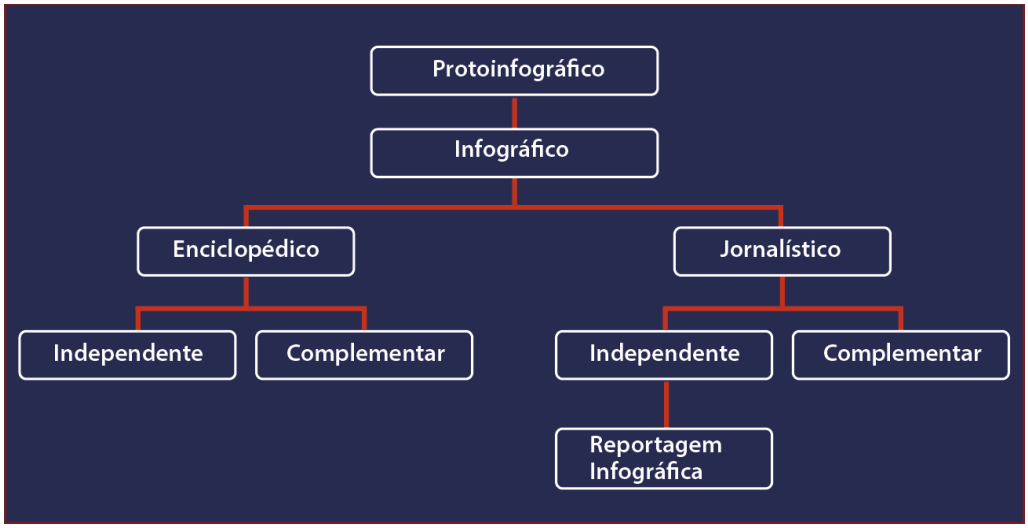


Figura 11: Organograma - os dois grandes grupos de infográficos. Fonte: (TEIXEIRA, 2010)

Os enciclopédicos independentes caracterizam-se por não acompanhar nenhuma notícia ou reportagem e por tratarem de temas, a partir de um viés mais generalista e essencialmente descritivo, descreve Tattiana (2010). São próprios de uma sistematização de informações clássicas que envolvam personagens históricos, fenômenos biológicos, físicos ou processos tecnológicos. Em geral são megainfográficos ocupando páginas inteiras ou até duas páginas.

Os jornalísticos independentes são produzidos através de vários recursos que, em conjunto, compõem um infográfico complexo. Tattiana Teixeira chama este formato de reportagem infográfica – narrativa que se compõe de um texto principal como objeto de abertura da reportagem e seguido de infográficos complementares. Neste caso nenhum texto nem infográfico pode ser dissociado, pois todos fazem parte de um conjunto.

A infografia teve seu início na necessidade de informar e cresceu no jornalismo. Na imprensa é considerada uma modalidade do jornalismo impresso e avançou muito no ambiente web. Os atributos que justificam sua aplicação cada vez mais forte na imprensa são próprios de design de informação com princípios de planejamento, conhecer seu público alvo, sua condição de leitura e escrita. O uso da infografia na informação se aprimora à época de sua implementação. Atende a necessidade humana de aprimorar sua comunicação iniciada na era do traço (PABLOS, 1998 *apud* CORTES, 2014)

3.2 **Cenário da EJA no Brasil**

3.2.1 Breve história da EJA

Hoje temos a educação de jovens e adultos garantida pela Constituição de 1988. A partir da regulamentação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº9394/96. O então presidente Fernando Henrique Cardoso ao aprovar esta lei, alavancou significativa mudança para a escolarização de jovens e adultos ao substituir a denominação Ensino Supletivo por Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Entretanto, a educação de adultos se inicia no Brasil com a chegada dos jesuítas em 1549 com o objetivo de converter indígenas, os jesuítas passam a organizar as primeiras escolas “ler e escrever” em São Vicente, Bahia, Espírito Santo e Pernambuco. Com o passar do tempo foram sofisticando as atividades educacionais, criaram classes gramaticais e colégios, ensino profissional e até mesmo seminários (VENTURA, SASSE & CAPRIO, 2014).

As autoras citam Paiva (2003), ao apontar que foi através das crianças, filhos de caciques indígenas que se deu início a catequese para então atingir os pais, visto que a catequese de adulto exigiria alfabetização na língua portuguesa. Por outro lado, as atividades econômicas, na Colônia, não exigiam uma mão de obra alfabetizada.

Em 1759 a Companhia de Jesus foi expulsa de Portugal das colônias portuguesas. Devido as reformas que o Marquês de Pombal implementava às questões econômicas, políticas e culturais. Somente em 1772, ações efetivas são tomadas com relação a educação na Colônia, dava-se naquele momento início do “ensino público oficial”. A educação se organizou nomeando professores e estabelecendo planos de estudo e inspeção – chamado de aulas régias de disciplinas isoladas.

Chegado o século XIX, não havia uma política educacional sistemática e planejada. O que se tinha era elitista e aristocrático da educação. Com a Independência do Brasil, foi outorgada a Constituição de 1824. Esta definia em seu artigo 79, alínea 32 a “gratuidade da instrução primária para todos os cidadãos” – observar que o escravo não era considerado cidadão. Em 1827 uma lei estabelecia que “em todas as cidades, vilas e lugares mais populosos, haveria uma escola de

primeiras letras que fossem necessárias", segundo (PAIVA, 2003, p.63 apud VENTURA, SASSE & CAPRIO, 2014).

O ensino elementar não vai ser a prioridade porque quem tinha acesso à educação era quem podia pagar. O ensino público das primeiras letras o chamado ensino elementar e não era interessante para esse público estão esse público ele não exigia um ensino elementar de qualidade e não precisava ele podia pagar para preceptores que eram aqueles professores que ensinavam em casa principalmente preceptores franceses que abundavam com a abertura dos portos que vinham para o Brasil ensinar os pequeno filhos das famílias mais abastadas então ele foi deixado em segundo plano porque não existia um interesse da população para essa forma de ensino.

E decreto de 1827 não conseguiu resolver esse problema. O decreto que exigia a abertura de escolas elementares foi um fracasso. A elite educava seus filhos em casa com preceptores. Em uma tentativa de alavancar o ensino elementar foi feito em 1834 com o chamado ensino mútuo, a descentralização do ensino elementar onde cada província deveria responsabilizar-se pelas escolas elementares quando centralizado o ensino elementar não era valorizado descentralizando ele foi mais deixado de lado. Uma nova metodologia com ensino mútuo de colocar alunos de faixa etárias diferentes sob a responsabilidade de um mesmo docente, aí que se perdeu o controle mesmo então vejam percebam que o século 19 foi um momento que não se atentou para o ensino elementar. Apesar disso foi importante para educação para cultura para ensino secundário em especialmente para o ensino superior ainda que estivéssemos atrasados com relação ao que estava acontecendo em termos de educação na Europa.

Trinta anos após a proclamação da República, em 1920 o censo indicou 72% da população acima de cinco anos permanecia analfabeta. Considerando que pero do fim do Império, este percentual era de 82%. E a constituição de 1891aljou dos analfabetos o direito ao voto (HADDAD & DI PIERRO, 2000, p.109/110).

A revolução de 1930 empreendeu uma reformulação do papel do Estado. Com isso a Constituição de 1934, pela primeira vez, estabelece um Plano Nacional de Educação que contempla os adultos. Traz o binômio gratuidade e obrigatoriedade do ensino primário sem restrição de idade.

Ainda assim, carecia de uma proposta pedagógica que de fato contemplasse a sistematização de escolarização dos jovens e adultos, tão pouco políticas educacionais que viabilizassem. A partir dos anos 1940, que:

> O Estado brasileiro, [...] aumentou suas atribuições e responsabilidades em relação à educação de adolescentes e adultos. Após uma atuação fragmentária, localizada e ineficaz durante todo o período colonial, Império e Primeira República, ganhou corpo uma política nacional, com verbas vinculadas e atuação estratégica em todo território nacional (HADDAD E DI PIERRO, 2000, p.111).

Os autores apontam o destaque de Aranha (2006): a criação do Fundo Nacional de Ensino Primário, em 1942, do Serviço de Educação de Adultos e da Campanha de Educação de Adultos, ambos em 1947, da Campanha de Educação Rural, iniciada em 1952, e da Campanha Nacional de Erradicação do Analfabetismo, em 1958; sob influência de mercado capitalista, a criação destas instituições visavam atender o mercado de trabalho com mão-de-obra tecnicista.

> Serviço de Educação de Adultos (SEA) como serviço especial do Departamento Nacional de Educação do Ministério da Educação e Saúde, que tinha por finalidade a reorientação e coordenação geral dos trabalhos dos planos anuais do ensino supletivo para adolescentes e adultos analfabetos nacional (HADDAD E DI PIERRO, 2000, p.111).
>
> .

De acordo o autor citado, discussões sobre o analfabetismo ganha vulto nos anos 1960. Reflexões sobre metodologias utilizadas na alfabetização de adultos se tornaram frequentes. Dentre os educadores, Paulo Freire foi o que mais se destacou e dessa:

> O “Método Paulo Freire” distanciou-se dos paradigmas de uma educação tradicional e concentrou-se num paradigma pedagógico pautado na educação dialógica, como ferramenta principal do processo de ensino aprendizagem. Assim, acabou demonstrando novas maneiras de se pensar e trabalhar a educação de adultos (POUBEL; PINHO; CARMO, 2017, p.129).

Após o golpe militar em 1964, ações desenvolvimentistas a Educação de Jovens e Adultos perderam forças, ideias do Paulo Freire foram consideradas subversivas e perigosas e foi exilado.

Em 1967, através da lei nº5379 o Governo Federal criou o MOBRAL – Movimento Brasileiro de Alfabetização, porém seu funcionamento só teve início em

1970, visava oferecer alfabetização aos adultos analfabetos em todo território nacional, num momento em que a taxa de analfabetismo atingia 33%. Este projeto tinha por base o programa de Paulo Freire, contudo, esvaziado de conteúdo ideológico. Diante de sua ineficiência este projeto foi extinto no ano 1985, com o fim da ditadura militar. Em seu lugar foi criada a Fundação EDUCAR (Fundação Nacional para Educação de Jovens e Adultos). Esta caracterizava-se pelo fortalecimento das ações dos Municípios e Estados com o compromisso de assumirem a responsabilidade pela oferta do Ensino Supletivo de 1º Grau.

O Ensino Supletivo foi promulgado em 1971 pela Lei 5692. Nesta legislação o Ensino Primário e Ginasial transformaram-se em Ensino de 1º Grau com oito anos de duração. A Lei citada flexibilizou aos adultos a escolaridade obrigatória, permitiu a organização em várias modalidades como cursos supletivos, centros de estudo, ensino a distância e outros (DI PIERRO; JOIA; RIBEIRO, 2001, p. 62 apud POUBEL; PINHO; CARMO, 2017, p.131).

A Lei 5692/71 dava garantia de gratuidade e obrigatoriedade da oferta do Ensino do Primeiro Grau somente a crianças e jovens na faixa de 7 a 14 anos. Mas, na década de 1980, com o processo de reabertura política do país, ideário sobre práticas da educação de jovens e adultos tomaram força e culminou nos artigos 208 e 214 da Constituição de 1988.

Art. 208. O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de: Educação básica obrigatória e gratuita dos 4 (quatro) aos 17 (dezessete) anos de idade, assegurada inclusive sua oferta gratuita para todos os que a ela não tiveram acesso na idade própria; o Artigo 214: fica estabelecido que deverá ser elaborado um Plano Nacional de Educação que deve conduzir a erradicação do analfabetismo e a universalização do atendimento escolar.

Em 1996, foi aprovada a Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDB) que veio contemplar a educação de jovens e adultos prevista no artigo 4: O dever do Estado com educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de:

IV - Acesso público e gratuito aos ensinos fundamental e médio para todos os que não os concluíram na idade própria; (Redação dada pela Lei nº 12.796, de 2013)

VII - Oferta de educação escolar regular para jovens e adultos, com características e modalidades adequadas às suas necessidades e disponibilidades, garantindo-se aos que forem trabalhadores as condições de acesso e permanência na escola;

Escolas da rede municipal tornaram-se responsável pela Educação de Jovens e Adultos do Ensino Fundamental. Na Figura 12, este pesquisador dá assistência individualizada a uma aluna da EJA e desenvolve a resolução de um problema no quadro.

Art. 37. A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos nos ensinos fundamental e médio na idade própria e constituirá instrumento para a educação e a aprendizagem ao longo da vida. (Redação dada pela Lei nº 13.632, de 2018)

§ 1º Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames.

§ 2º O Poder Público viabilizará e estimulará o acesso e a permanência do trabalhador na escola, mediante ações integradas e complementares entre si.

§ 3º A educação de jovens e adultos deverá articular-se, preferencialmente, com a educação profissional, na forma do regulamento. (Incluído pela Lei nº 11.741, de 2008)

Art. 38. Os sistemas de ensino manterão cursos e exames supletivos, que compreenderão a base nacional comum do currículo, habilitando ao prosseguimento de estudos em caráter regular.

§ 1º Os exames a que se refere este artigo realizar-se-ão:

I - No nível de conclusão do ensino fundamental, para os maiores de quinze anos;

II - No nível de conclusão do ensino médio, para os maiores de dezoito anos.

§ 2º Os conhecimentos e habilidades adquiridos pelos educandos por meios formais serão aferidos e reconhecidos mediante exames.

A escolarização dos jovens e adultos recebeu fortes benefícios a partir da Constituição Cidadã de 1988, a LDB 9394/96 e seus ajustes de lei. Tinha ainda muito mais a receber, apesar de resistências por parte de instituições da Rede Federal sob alegação de pouca ou nenhuma experiência nesta modalidade. Ainda assim, PROEJA foi criado inicialmente pelo Decreto nº. 5.478, de 24/06/2005 e denominado como Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade Educação de Jovens e Adultos. Em seu nascedouro o programa restringia-se às

Instituições Federais de Educação Tecnológica[11] que até 2007 deveriam estar oferecendo cursos do PROEJA. Após sua criação, representantes da Rede Federal de Educação e teóricos nacionais discutiram a relação educação e trabalho e criaram uma série de oficinas pedagógicas com o propósito de preparar gestores para implantação do PROEJA. Bons resultados surgiram de profundas análises e em 2006, o Decreto nº5.478/2005 que criou o PROEJA foi substituído pelo Decreto nº5.848, de 13 de julho de 2006, que passou a valer em todo o território nacional como Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos, mantendo-se a sigla PROEJA. O novo decreto não alterou as concepções e princípios do Programa, mas ampliou a sua área de atuação que passou a abranger a formação inicial e continuada de trabalhadores do Ensino Fundamental (PROEJA – FIC[12]), além de cursos e programas de educação profissional técnica de nível médio.

3.2.2 Panorama atual da Educação de Jovens e Adultos

O movimento Todos Pela Educação (TPE)

> O Quadro 10 mostra que Brasil possui, hoje, 47,9 mil alunos na modalidade Educação de Jovens e Adultos integrada à Educação Profissional, sendo 5,7 mil em Nível Fundamental e 42,2 mil em Nível Médio. Esse contingente ainda representa, no entanto, uma pequena parte das matrículas em EJA como um todo. No caso do Ensino Fundamental, a ênfase profissionalizante representa apenas 0,3% das matrículas, e no Médio, somente 2,9%, sendo que a meta do PNE aponta para 25% das matrículas. O ano de 2018 registrou uma queda no número de matrículas na EJA de Ensino Fundamental, na modalidade integrada à Educação Profissional, se comparado a 2017: 51,3%. Trata-se do menor patamar desde 2009. Na EJA de Ensino Médio integrada à Educação Profissional, a queda no número de matrículas nos últimos dois anos foi menor em comparação à EJA de Ensino Fundamental dessa modalidade: 1,4%. (2019)

[11] Centros Federais de Educação Tecnológica, Escolas Técnicas Federais, Escolas Agrotécnicas Federais e Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais.

[12] FIC – significa Formação Inicial Continuada



Figura 12: Momentos de orientação individual a uma aluna da EJA e resolução de problema no quadro pelo pesquisador.

O Indicador de Alfabetismo Funcional (Inaf) mostra na Figura 13 a soma de cidadãos e cidadãs que estão nos níveis de proficientes (12%), de intermediários (25%) e de elementares (34%) perfazendo um total de 71% da população brasileira que pode ser considerada funcionalmente alfabetizada. Embora este percentual esteja dois pontos abaixo do índice registrado em 2015, o nível Proficiente teve uma evolução de 8% para 12%. E no extremo inferior do gráfico de colunas na mesma figura, identifica um aumento de quatro pontos percentuais de analfabetismo.

Educação de Jovens e Adultos

Matrículas totais na EJA e na EJA integrada à Educação Profissional – Brasil e regiões – 2018

Por unidades da federação

	Total EJA	Nível Fundamental			Nível Médio		
		Total	Integrado à Educação Profissional	% matrículas integradas à Educação Profissional	Total	Integrado à Educação Profissional	% matrículas integradas à Educação Profissional
Brasil	**3.545.988**	**2.108.155**	**5.695**	**0,3**	**1.437.833**	**42.175**	**2,9**
Região Norte	**392.908**	**260.899**	**668**	**0,3**	**132.009**	**2.771**	**2,1**
Rondônia	38.508	18.547	9	0,0	19.961	40	0,2
Acre	43.383	33.878	0	0,0	9.505	14	0,1
Amazonas	78.889	57.914	43	0,1	20.975	447	2,1
Roraima	8.047	3.035	0	0,0	5.012	217	4,3
Pará	183.826	126.175	594	0,5	57.651	1.685	2,9
Amapá	22.312	13.173	0	0,0	9.139	96	1,1
Tocantins	17.943	8.177	22	0,3	9.766	272	2,8
Região Nordeste	**1.419.273**	**1.014.763**	**3.914**	**0,4**	**404.510**	**32.040**	**7,9**
Maranhão	164.450	137.126	140	0,1	27.324	676	2,5
Piauí	184.671	146.604	25	0,0	38.067	5.031	13,2
Ceará	168.244	101.306	268	0,3	66.938	6.470	9,7
Rio Grande do Norte	65.822	47.833	206	0,4	17.989	382	2,1
Paraíba	123.182	90.209	60	0,1	32.973	462	1,4
Pernambuco	193.302	130.169	287	0,2	63.133	572	0,9
Alagoas	118.156	93.606	2.263	2,4	24.550	97	0,4
Sergipe	42.620	31.237	0	0,0	11.383	100	0,9
Bahia	358.826	236.673	665	0,3	122.153	18.250	14,9
Região Sudeste	**1.073.221**	**485.953**	**711**	**0,1**	**587.268**	**2.998**	**0,5**
Minas Gerais	311.815	137.106	14	0,0	174.709	335	0,2
Espírito Santo	63.659	32.351	0	0,0	31.308	842	2,7
Rio de Janeiro	243.803	125.343	5	0,0	118.460	1.219	1,0
São Paulo	453.944	191.153	692	0,4	262.791	602	0,2
Região Sul	**409.059**	**225.522**	**281**	**0,1**	**183.537**	**1.899**	**1,0**
Paraná	178.500	107.350	43	0,0	71.150	263	0,4
Santa Catarina	73.462	32.829	65	0,2	40.633	473	1,2
Rio Grande do Sul	157.097	85.343	173	0,2	71.754	1.163	1,6
Região Centro-Oeste	**251.527**	**121.018**	**121**	**0,1**	**130.509**	**2.467**	**1,9**
Mato Grosso do Sul	41.818	21.035	0	0,0	20.783	149	0,7
Mato Grosso	74.493	38.917	88	0,2	35.576	161	0,5
Goiás	84.790	34.055	14	0,0	50.735	1.338	2,6
Distrito Federal	50.426	27.011	19	0,1	23.415	819	3,5

Fonte: MEC/Inep/DEED – Microdados do Censo Escolar

Nota: (3).

Quadro 10: Distribuição de jovens e adultos matriculados e integrados a Educação profissional em todo Brasil, 2018 – Fonte: Todos pela Escola.

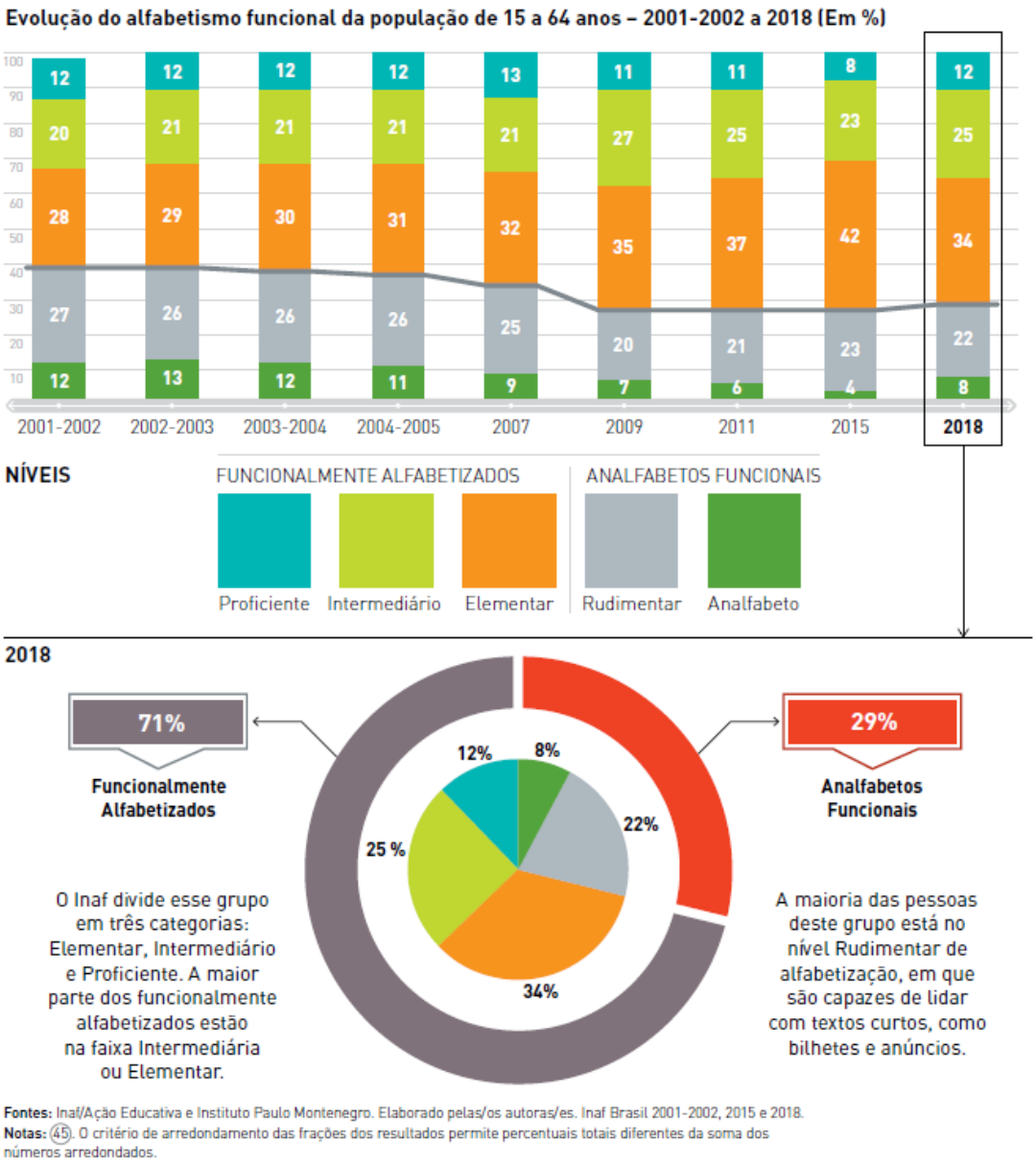


Figura 13: : Índice de analfabetismo no Brasil - Anuário Brasileiro de Educação Básica 2019 - Fonte: Todos Pela Escola

3.3 **Participantes da pesquisa**

O projeto inicialmente foi pensado para ser aplicado somente na turma de sexto ano, para isso o objeto de conhecimento Frações dentro da unidade temática Números é composta de habilidades com códigos iniciados com EF06MAXX. Porém os participantes que eram acompanhados por mim no segundo semestre do ano de 2019 no sexto, agora estão no sétimo ano e já nesses primeiros dias do ano letivo de 2020, o professor fez revisão do objeto de conhecimento (Frações).

O propósito então é aplicar duas avaliações formativas, sendo uma nesta turma do sétimo ano e outra na turma do sexto ano recém-formada.

Identificação da escola: Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho

Número de alunos: 35 a 40 alunos no sexto ano e sétimo ano. No entanto, são alunos flutuantes, isto é, em geral aparecem em número de 15 a 20 e costuma-se haver um revezamento parcial de uma semana para outra, segundo o professor da disciplina de matemática e endosso com o que vi nas noites de estágio.

Turmas e disciplina: estão identificadas – turma 151, 6º ano; turma 152, 7º ano; turma 161, 8º ano e turma 162, 9º ano.

3.3.1 Faixa etária; participantes por sexo.

Em resposta a um questionário (uma prévia: 11 mar. 2020) a turma 152 (sétimo ano) no período de março a junho de 2020. Dos 35 alunos em pauta, 17 estavam presentes e 14 responderam ao questionário. Distribuídos assim: 11 mulheres e 3 homens, vide o Quadro 11 abaixo.

Faixa de idade	Mulheres	Homens	Possui celular	Possui Pcte celular	Celular ajuda nos estudos	estuda alguma matéria
TOTAL	11	3	12	8	12	9
15-17	2	2	2	2	3	2
17-20	2		2		1	
20-25	2		2	2	2	2
25-30	2		2	2	2	2
30-40	2	1	3	2	3	2
40-50	1		1		1	1
50+						

Quadro 11: Contingente da turma do sétimo 152, sétimo ano, no início de 2020.

A preferência de uso de celular como passatempo está distribuído pelos aplicativos: WhatsApp, Youtube, Twitter, Instagram e Facebook. O número de participantes está bem menor que o número de alunos em pauta. A posse de celular tem distribuição regular entre as idades e 86% dos participantes possuem celular. Não foi perguntado se o fato de não ter celular era uma situação momentânea ou dificuldade perene em adquirir. Contudo, as duas pessoas que responderam não possuir celular indicaram o passatempo preferido com celular, deduz-se que de alguma forma têm acesso a celular. Dentre aqueles que possuem celular, 57,14% declararam possuir pacote de internet. Independente de possuir celular ou mesmo ter

pacote de internet, 86% dos participantes concordam que celular ajuda nos estudos. Mas, somente 64,28% admitiram estudar alguma matéria de escola pelo celuar.

3.3.2 Observação na prática:

Jovens apresentam dificuldades para o cálculo mental em contas simples por desconhecer a tabuada das quatro operações: multiplicação, divisão, subtração e adição. O que eleva por demais as barreiras de compreensão dos objetos de estudo das cinco unidades temáticas (números, álgebra, geometria, grandezas e medidas e probabilidade e estatística).

A aprendizagem fica muito mais prejudicada ao copiar errado do quadro por vários motivos: deficiência visual, não entender a notação matemática aplicada nas equações.

Outros problemas podem colaborar para aumentar a dificuldade do educando adulto em sala de aula. Por exemplo o baixo histórico escolar da família, pouco vocabulário, pouca ou nenhuma referência motivadora, às vezes conflitantes com a iniciativa de ir à escola, como gravidez muito cedo, violência e carências diversas. O que impede de fazer uma reflexão sobre o mundo e da compreensão de sua própria natureza humana e divina (M. MORAES, 2005). Faz com que esses alunos precisem de um ambiente de empatia e atividade colaborativa construtivista. A escola, ao apresentar uma proposta de ser possível um mundo melhor, oportuniza a transcendência do aluno. O professor e estagiário são atores importantes que estão em sala no papel de mediadores, contribuem de forma colaborativa, estimulando a busca pela aprendizagem com base no princípio de zona desenvolvimento proximal – a interação com outros indivíduos, o educando ativa processos de desenvolvimento que ocorrem com ajuda externa (VYGOTSKY, 1984 apud REGO, 1998). Esta atitude contribui para contemporizar o contexto de escolas configuradas pelos padrões do século XIX, com professores do século XX, educando alunos para o século XXI (BARBOSA; MOURA, 2013).

O Professor das turmas observadas se dispõe com enorme dedicação em ouvir, repetir, reexplicar e escrever com uma caligrafia bastante legível no quadro branco, muitas vezes apaga e rescreve ou redesenha quando se trata de figuras geométricas. Faz uso de *pilots* de cores variadas com objetivo de mostrar as transformações das equações durante a resolução.

O perfil dos alunos da Educação de Jovens e Adultos é em sua maioria de trabalhadores, jovens fora do mercado de trabalho, de meia idade e pessoas mais idosas. Mas, se percebe uma tendência de pessoas mais jovens migrando para o turno da noite. Para esses jovens a tomada de consciência, a reflexão sobre sua vida é difícil. Contudo, representa uma decisão firme para a maioria deles estar matriculado na EJA

Há um grande número de faltas em todas as aulas por diversos motivos. Da desmotivação a busca pela sobrevivência pelo trabalho de todos os dias. Isso leva a uma evasão considerável.

Segundo **Todos pela Educação** (2019)**,** em seu Anuário Brasileiro da Educação Básica de 2019, 22% de analfabetos funcionais são capazes, em sua maioria, de “lidar com textos curtos, com bilhetes e anúncios”. Outros 8% da população brasileira são totalmente analfabetos.

Para professora a professora Maria Clara Di Pierro (2014). Os mais idosos viveram numa época em que o acesso à educação era mais difícil. Especialmente em zonas rurais. Cita, também, que outro grupo bem mais numeroso e heterogêneo de pessoas que abandonaram precocemente os seus estudos por fatores extraescolares, tem como causa a pobreza e necessidade de ingresso precoce no mercado de trabalho ou mesmo por fatores escolares em função de sucessivas reprovações.

A professora Jane Paiva (2014) complementa as palavras da Di Pierro, ao destacar que o direito à educação para todos é muito recente, data da Constituição de 1988. Esse conjunto populacional com mais idade também vem de uma interdição ao direito à escola educação que a sociedade manteve durante muito tempo. Ela cita ainda que a Constituição de 1934 assegurava educação para todos. Em 1969, por Emenda Constitucional o analfabeto vai ter direito ao voto.

3.3.3 Análise dos materiais de suporte:

Há grande dificuldade de boa parte dos alunos de até mesmo copiar do quadro (Figura 14). Como exemplo o traço de divisão de números racionais, simplesmente ignoram na solução de equação de segundo grau ao aplicar a forma de Bhaskara. Devido haver pouca ou quase nenhuma infraestrutura. A dinâmica da aula está nas atividades em sala. A cada novo tema, muitos exercícios seguidos de explicações individuais e coletivas em sequências didáticas de revisão das tarefas mais fáceis para

as mais difíceis. Fazendo uso do quadro branco e de pincel marcador (*pilots*) de cores distintas. O projetor de multimídia que havia foi desinstalado. A ação do professor e estagiário mesa a mesa para tirar dúvidas e corrigir cópias erradas do quadro.

Nessa instituição é fácil perceber que o professor dispõe de muito poucos artefatos manipuláveis, tabuleiros de jogos; a estrutura para instalar projetor multimídia e cabeamento para computador existem. No, entanto, esses aparelhos não estão presentes na sala de aula.

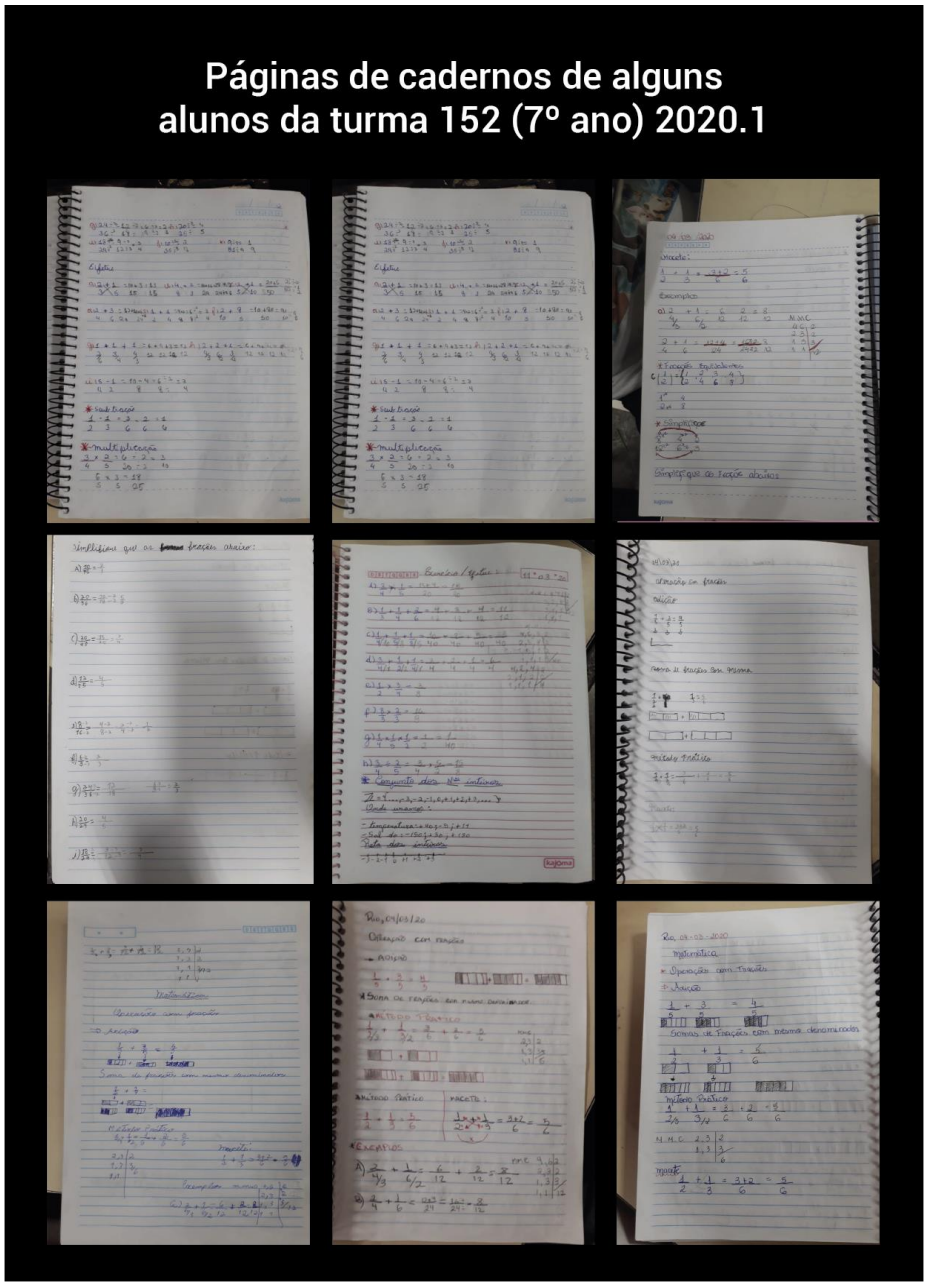


Figura 14: Páginas de cadernos de alunos do sétimo ano.

A escola não possui uma sala ou ambiente com equipamentos informáticos como computadores pessoais, impressora, nem mesmo internet. Existe sim uma porta permanentemente fechada com a inscrição “sala de informática”. Indaguei o professor sobre a sala e me foi dito que os PCs estão obsoletos.

Tudo que a escola oferece são cadernos, lápis, borracha e régua além dos uniformes previsto por lei. Em nos dois semestres de estágio em 2019 não houve atividades que fossem cobrados ou direcionados os alunos a uma biblioteca ou sala de multimídia ou de computadores (Figura 15). Tudo que eles têm são anotações em seus cadernos.

Consequentemente, não há atividades de interatividade virtual, jogos eletrônicos ou discussões em fóruns. Atividades que são contemporâneas a esses indivíduos que usam celulares e frequentam redes sociais. A Escola oferece um estado e condição social do século XIX. Desde da última década do século passado, adultos e jovens vivem sob dois tipos de letramento: do papel e o da tela.



Porta de acesso do pátio para o refeitório - atrás desses cobogós estão as mesas e cadeiras para refeição



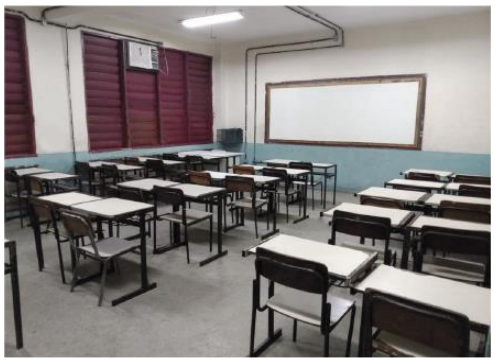
Corredor no segundo andar com seis salas de aula, duas do primeiro seguimento e quatro do segundo seguimento



Pátio frontal da escola - a esquerda um dos portões de entrada



Área de refeitório - mesas e cadeiras são baixas para atender as crianças pequenas durante o dia



Sala de aula padrão - layout de carteiras voltadas para o quadro

Figura 15: Imagens internas da Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho.

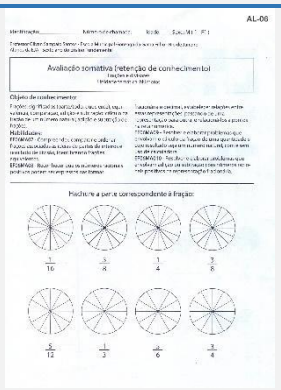
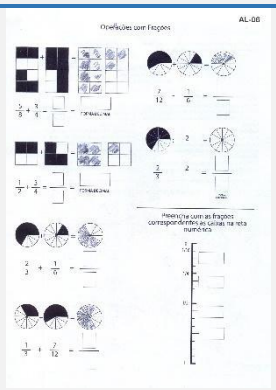
Soares (2002, 144) cita Tfouni (1988) que conceituou letramento em confronto com alfabetização. Ao dizer que a alfabetização tem gerência na aquisição de escrita, já o letramento focaliza os aspectos sócio históricos internalizados por um indivíduo ou grupo de indivíduos a partir de um sistema escrito por sociedade. Indivíduos ou grupos sociais que exercem as práticas de leitura e escrita de uma sociedade letrada estão em uma *condição* ou *estado* e participantes de eventos de letramento da mesma sociedade.

Nos dias atuais, sociedades modernas são privilegiadas por letramentos distintos: pois a cibercultura introduz um *estado* ou *condição* de práticas de leitura e escrita digitais diferentemente das práticas de leitura e de escrita provenientes do letramento da cultura do papel. Possivelmente, o processo de ensino e aprendizagem careça de metodologias que considerem mesclar esses *estados* ou *condições* de leitura e escrita.

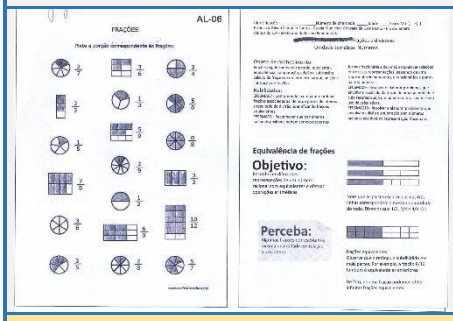
3.3.4 Registros preliminares de conhecimento

Quatorze testes foram aplicados ao grupo de alunos presentes. A experiência foi de surpresa e sem consulta ao caderno ou qualquer anotação. Entretanto, o pesquisador dialogou com a turma sobre as questões, tentou-se mostrar linha de raciocínio para resolução das questões (Quadro 12).

Aluno 161-06

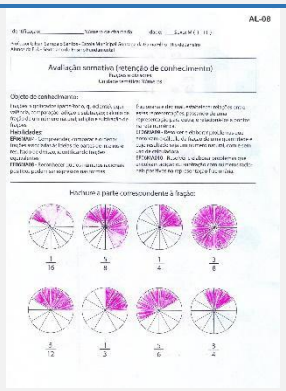
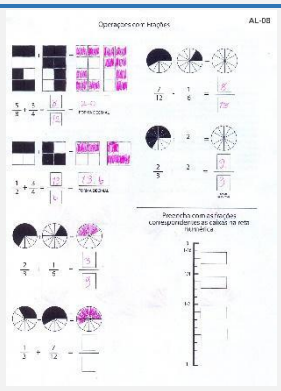
Frente	Verso
	

Observações

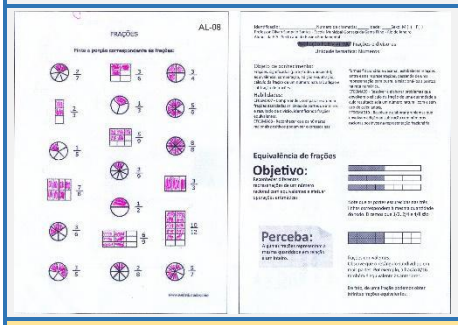


O aluno é capaz de pintar a porção correspondente à fração. Mas não entende o que significa uma fração de uma quantidade. Da mesma forma não consegue somar duas quantidades fracionárias. Isto fica comprovado quando comparamos o teste ao lado com o teste acima aplicado posteriormente. Realizou duas questões no verso com ajuda do pesquisador

Aluno 161-08

Frente	Verso
	

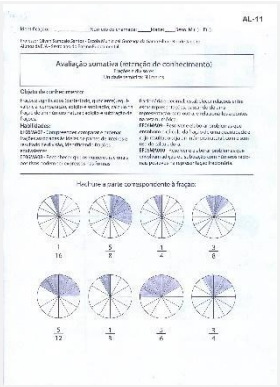
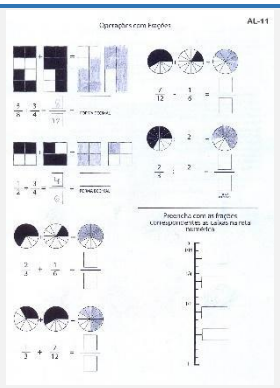
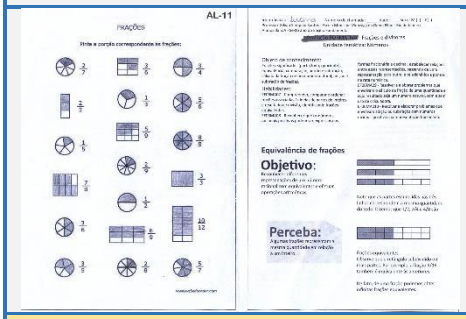
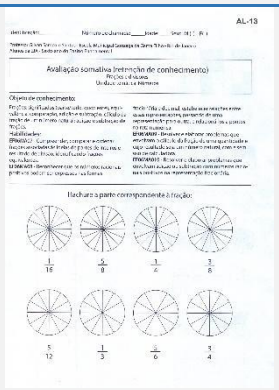
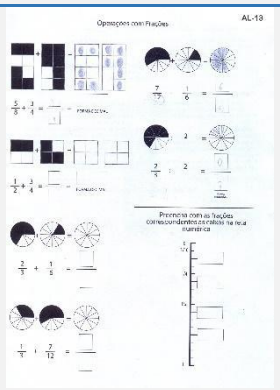
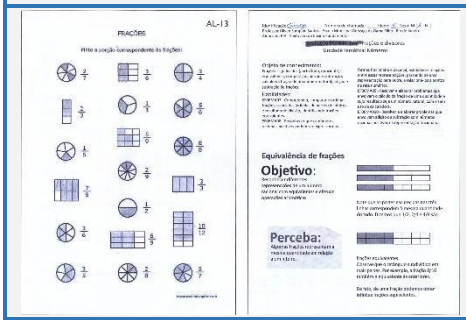
Observações



O aluno é capaz de pintar a porção correspondente à fração. Mas não entende o que significa uma fração de uma quantidade. Da mesma forma não consegue somar duas quantidades fracionárias. Isto fica comprovado quando comparamos o teste ao lado com o teste acima aplicado posteriormente.

Aluno 161-11

Frente	Verso

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Observações</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">O aluno é capaz de pintar a porção correspondente à fração. Mas não entende o que significa uma fração de uma quantidade. Da mesma forma não consegue somar duas quantidades fracionárias. Isto fica comprovado quando comparamos o teste ao lado com o teste acima aplicado posteriormente. No teste acima, não acertou nenhuma das questões.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Aluno 161-13</td></tr>
<tr><td>Frente</td><td>Verso</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Observações</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">O aluno é capaz de pintar a porção correspondente à fração. Mas não entende o que significa uma fração de uma quantidade. Da mesma forma não consegue somar duas quantidades fracionárias. Isto fica comprovado quando comparamos o teste ao lado com o teste acima aplicado posteriormente. No teste acima, não acertou nenhuma das questões.</td></tr>
</table>

Quadro 12: Atividades feitas por alunos no teste preliminar de diagnóstico na turma (161) do 8º ano em 2019.2

Dos quatorze testes realizados na turma de oitavo ano, sem exceção pode-se afirmar que todos foram capazes de hachurar a fração numérica correspondente na representação gráfica, desde que a figura esteja dividida em número de partes igual ao denominador da fração pedida. Daí foi aplicado o segundo teste que envolvia hachurar a figura, desta vez a figura apresentava um número de divisão em partes iguais, porém múltiplo do denominador da fração pedida, ou seja, uma fração equivalente deveria ser hachurada. O fracasso foi para todos. Ninguém foi capaz identificar quantas partes juntas representam uma unidade do denominador pedido. Para ter este conhecimento é preciso ter domínio de frações equivalentes.

Esta situação inspirou criar objeto manipulável que pudesse facilitar a divisão de uma quantidade em partes iguais e subpartes para estabelecer relação entre elas e suas igualdades. Foram desenvolvidas duas pranchas infográficas manipuláveis: a “gira-fatias” e “gira-paletas”. A primeira tem a imagem de uma pizza dividida em 12 fatias, cada fatia tem duas linhas radiais que indicam três subpartes partes por fatia para trabalhar com um grande número de divisores (2, 3, 4, 6, 9, 12, 18 e 36). A segunda infografia foi dividida em 16 paletas com uma linha subdivide em duas partes que permitem a familiarização com os divisores (2, 4, 8 16 e 32), subdivisões padrões usadas em uma unidade de polegada aplicadas em toda indústria.

Com esses artefatos infográficos, a proposta foi facilitar a percepção da fração de uma quantidade ou número natural de forma intuitiva, assimilar as frações equivalentes e operações de adição e subtração. A curiosidade e a vontade de manipular as paletas foram instantâneas. A atenção ficou assegurada para propor situações de comparações entre frações.

3.4 **Revisão literária bibliográfica da infografia na educação**

Uma revisão de literatura sobre infografia na educação foi realizada com o objetivo de encontrar literatura de contexto teórico à aplicação da infografia como ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem. A partir de palavras chaves: infografia, infográfico (s), recursos educacionais, ensino a distância e ensino e aprendizagem. Pesquisa realizada pelo Google Acadêmico e banco de dados da Capes. Dos artigos encontrados nestes ambientes, o passo seguinte a identificação

do periódico e data de publicação como fator de inclusão: categoria B3 ou mais (no estrato interdisciplinar na Qualis-Capes) e publicação de 2010 ou mais recente. Feita análise da contribuição de dez artigos listados no Quadro 13, a conclusão de alguns autores é que não há diferença significativa de aprendizado e retenção de conhecimento nas modalidades de infografia, gráfico e texto, enquanto outros autores propõem que o uso de infografia estimula os sentidos, visão, audição, manipulação etc pela imersão em mundos virtuais como atividade própria do aluno. Afirmando que a interatividade da infografia estende ao aluno seu senso crítico e de análise.

Revisão de literatura – infografia na educação					
No.	**Autores**	**Título**	**Revista**	**Instituição**	**Ano**
1	**BEZERRA, Carolina C; SERAFIM, Maria Lúcia; MEDEIROS, Laércia M. B.**	Infografia como alternativa para o ensino a distância	**Hipertextus Revista Digital**	**UFPE**	**2011**
2	**BOTTENTUIT Jr., João B.; MENDES, Ana G.L.M.; SILVA, Nataniel M.**	O uso do infográfico em sala de aula: uma experiência na disciplina de literatura.	**EducaOline**	**UFRJ**	**2017**
3	**CAETANO, Lélia**	Referencial para *design* de infográficos digitais aplicáveis na educação profissional e tecnologia	**Dissertação**	**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense**	**2014**
4	**CORTES, Tanisse P B B.; MACIEL, Ruana da S.; NUNES, Milena F. H.; SOUZA, Carlos H. M. de**	A infografia multimídia como recurso facilitador no ensino-aprendizagem em sala de aula	**InterSciencePlace**	**Revista Científica Internacional-Várias instituições latino-americanas**	**2014**
5	**COSTA, Valéria Machado da; PAPKIEWICZ, Clevi E.; PASSERINO, Liliana M.; TAROUCO, Liane M. R.**	Produção de infográficos na educação de jovens e adultos: um estudo do letramento multissemiótico a partir de mídias 2.0	**Renote**	**UFRGS**	**2013**
6	**COSTA, Valéria Machado da; TAROUCO, Liane M. R.**	Infográfico: características, autoria e uso educacional.	**Renote**	**UFRGS**	**2010**
7	**HATJE, Marli; AMARAL, Ricardo Castilhos G.**	Infografia como objeto educacional ao ensino do atletismo.	**Kinesis**	**Univ. Federal de Santa Maria, RS**	**2016**

8	**LAPOLLI, Mariana; VANZIN, Tarcísio; ULBRICHT, Vania R.**	Organização de informação em narrativas infográficas na web voltadas para o processo de ensino-aprendizagem.	**Infodesign**	**SBDI Sociedade Brasileira de Design e informação**	**2014**
9	**LIMA, Ricardo Cunha**	O que é infografia jornalística	**Infodesign**	**SBDI Sociedade Brasileira de Design e informação**	**2015**
10	**LYRA, Kamila T. *et al.***	Infográficos *versus* materiais de aprendizagem tradicionais: uma investigação empírica	**Renote**	**UFRGS**	**2016**

Quadro 13: Lista de artigos selecionados e pesquisados a partir de uma pesquisa de uma revisão de literatura sobre a infografia na educação. (Elaborado pelo autor)

O interesse foi por autores que buscam respostas para resultados de aprendizagem em sala de aula e a distância que fazem uso de design didático que se apoia nos atributos dos recursos da linguagem visual e da infografia. Seja em cursos do ciclo básico, seja em cursos técnicos ou superior. Com exceção do artigo 9 de autoria de Ricardo Lima Cunha, dado ao fato que seu texto responde “o que é infografia”.

3.4.1 Análise da pesquisa literária sobre infografia na educação

Aprender com infografia ou aprender a fazer infografia ainda é raro e recente me nosso país. A revisão de literatura da infografia na educação traz para nós como a infografia tem sido aplicada à educação.

Teóricos e pensadores da educação no século XXI têm muito mais que um prato de sopa de letrinhas para digerir quando se trata de teorias da aprendizagem. A panela está cheia letras que formam nomes, segundo (CORTES, et. al., 2014), de pensadores, filósofos e pesquisadores citados em pesquisas sobre a educação como: Locke (filósofo), Pavilov (psicólogo), **empiristas**; Skinner (psicólogo), Watson (psicólogo), **behavioristas**; Wertheimer (psicólogo), Köhler (psicólogo), Koffka (psicólogo), Lewin (psicólogo), **gestaltistas**. Para convergência das três correntes a psicologia da genética traz os teóricos: Piaget (epistemólogo), Vygotsky (psicólogo) e Wallon (psicólogo).

COSTA et al (2013, artigo 5) afirmam que professores devem fazer uso de todos os recursos disponíveis em sala de aula além de papel, lápis e vídeos. Elevar as atividades ao uso de softwares simples e gratuitos com o objetivo dos alunos se tornarem atores atuantes num ambiente multissemiótico. Tornarem-se produtores de textos multimodais para o desenvolvimento de suas habilidades competências.

A utilização de infográfico segundo Teixeira (2010, apud COSTA, 2013) entrega uma narrativa, uma história contada, diferentemente do que ocorre com um gráfico, mapa ou uma tabela de forma isolada. Após uma pesquisa rigorosa LYRA et al (2016, artigo 10) afirma que a utilização de infográficos no processo de ensino-aprendizagem é no mínimo tão eficiente quanto a utilização de materiais tradicionais. Indo além, BEZERRA et al (2011) propõem o uso de infografia na educação a distância com base em suas características. Estas estimulam os sentidos, visão, audição, manipulação, etc pela imersão em mundos virtuais como atividade própria do aluno. A interatividade estende ao aluno seu senso crítico e de análise.

O estado da arte do ensino de infografia nas universidades está referendado na pesquisa feita com esse propósito por Rafael Martins Alves (2012) para sua dissertação de mestrado sob o título de “Ensino de infografia nos cursos de jornalismo das universidades do Brasil e Espanha” pela Universidade Federal de Santa Catarina, sob orientação da pesquisadora professora doutora Tattiana Gonçalves Teixeira.

Já a pesquisa realizada por ALVES (2012) para sua dissertação de mestrado sob o título de “Ensino de infografia nos cursos de jornalismo das universidades do Brasil e Espanha” pela Universidade Federal de Santa Catarina, sob orientação da pesquisadora professora doutora Tattiana Gonçalves Teixeira aborda a situação atual do ensino da infografia no Brasil e na Espanha. Seu foco é o conteúdo do ensino de infografia em cursos de jornalismo, seu conteúdo programático em disciplinas que necessariamente têm nome de infografia ou disciplinas que abordam assuntos pertinentes. Também analisou nas universidades selecionadas os planos de aula e “conhecimentos que são de extrema importância para a infografia, como cartografia, estatística e animação”.

Estudo feito sobre a distribuição da disciplina infografia nos cursos de jornalismo em todo o Brasil, segundo Teixeira (2010) mostra que as escolas que possuíam disciplinas com programa de ensino de infografia no Brasil estavam distribuídas assim: região Centro-Oeste com 31 cursos, 29 analisados, apresenta dois

com disciplina de infografia. No Nordeste com 56 cursos, 45 analisados com nenhuma disciplina. Norte com 25 cursos, 22 analisados com nenhuma disciplina. Sudeste com 177 cursos, 145 analisados e 13 com disciplina de infografia (12 deles em unidades da UNIP-Universidade Paulista e um a UNIMONTE-Centro Universitário Monte Serrat. Região Sul com apenas um curso da UFSC.

Sua pesquisa de Alves (2012) mostrou que universidades brasileiras com disciplina de infografia encontradas foram a Universidade Federal do Ceará (UFC) e (UFSC), disciplinas com nomes diversos e chamadas de infografia de forma extraoficial. Entretanto, muitos currículos (73% dos pesquisados) dão nomes às disciplinas como “Jornalismo Gráfico II” na UFRJ; “Jornalismo de Revista” na UFMT e na PUC-RJ onde infografia é apenas discutido sob o nome de “Planejamento Gráfico”. Foi constatado que outras disciplinas, presentes nas grades curriculares, montam o arcabouço imprescindível à formação do jornalista com capacitação em produção de infográficos. Por exemplo Comunicação Gráfica, fotografia e especialmente a disciplina de Planejamento Gráfico.

> Todos os cursos de jornalismo analisados possuem pelo menos uma disciplina que visa trabalhar com diagramação e planejamento gráfico das mídias impressas e/ou online. A disciplina “Planejamento Gráfico” – “PG” - está presente em 73% destes cursos[...] (ALVES, 2014)

A infografia representa uma modalidade narrativa do jornalismo que se solidificou nos meios de comunicação primeiramente no impresso que, para alguns especialistas, teve sua consagração na Guerra do Golfo. Ainda que literaturas tenham amostras de sua aplicação no século XIX. No meio digital consideram o ataque às Torres Gêmeas com marco da infografia digital. Atributos na infografia impressa e/ou digital reforçam suas características de uso inteligente dos recursos visuais em favor da internalização da informação pelo leitor.

Em todas as épocas houve interesse da humanidade em facilitar a comunicação como está exposto na história do design gráfico. Sempre se buscou representar ideias, pensamentos, fatos ou explicações de como fazer. Arriscaria a dizer os egípcios foram o primeiro povo a no mínimo fazer algo tão infográfico quanto a que conhecemos hoje. Quando faziam uso de papiros ilustrados me textos

funerários que continham a prece do falecido, hinos e imagens das posses para uso no além.

FIM DA ETAPA DE CONSCIENTIZAÇÃO

❖Sugestões e Desenvolvimento

4 Ideias e desenvolvimento

4.1 Situações didáticas (vivência da pesquisa)

A proposta são períodos de aula que devem acontecer no sexto ano do Ensino Fundamental, seguindo a metodologia de avaliações (diagnóstica, formativa e somativa) de aprendizagem para o ensino de frações concernente às habilidades (EF06MA07, EF06MA08, EF06MA09, EF06MA10) mostradas no Quadro 14. Embora, as habilidades da forma que estão codificadas sejam referenciadas ao sexto ano na idade certa. Consideramos servir de parâmetro do conhecimento que se deseja que o educando adulto alcance.

A partir das experiências vivenciadas pelos alunos no seu cotidiano, desenvolver estratégias pedagógicas que facilitem a aprendizagem do aluno da EJA. Situações que permitam a autonomia na construção do conhecimento que ressuscite aprendizagens do dia a dia como apontava Paulo Freire (CAMPOS & ROQUE, 2007 apud BANNELL, 2016).

Despertar o interesse pela matemática do dia a dia que envolve relações de parte pelo todo ou números inteiros que podem ser escritos em forma de fração **p/q** e assim compreender a relação dos conjuntos numéricos mostrada na Figura 16.

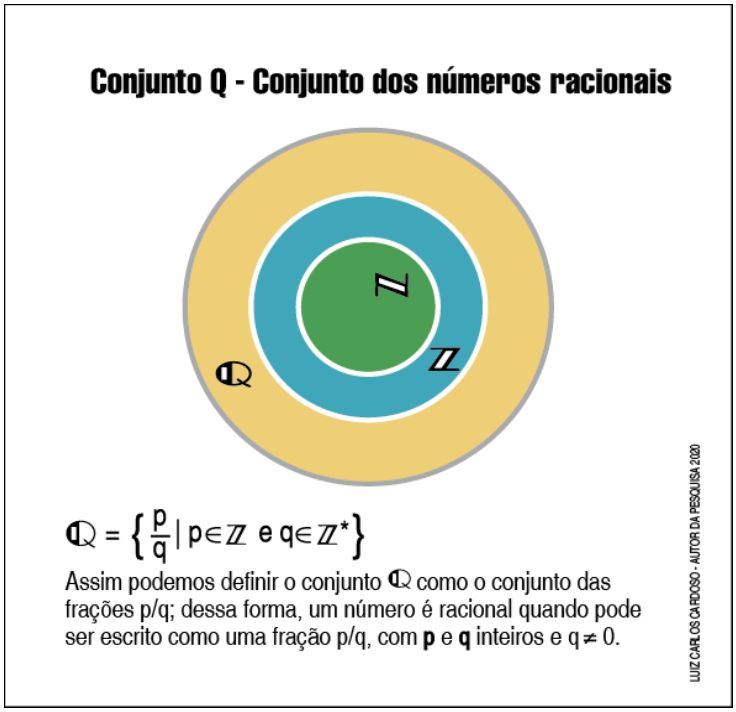


Figura 16: Esquema do conjunto dos números racionais. (Elaborado pelo autor)

BNCC				
Componente	Matemática			
Ano	Sexto			
Unidade temática	Número			
Objeto de conhecimento	Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações			
Habilidades	EF06MA07 - Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.	EF06MA08 - Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma representação para outra, e relacioná-los a pontos na reta numérica.	EF06MA09 - Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso de calculadora.	EF06MA010 - Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.

Quadro 14: Habilidades para operações com frações previstas no 6º ano do Ensino Fundamental. (Elaborado pelo autor)

4.1.1 Detalhamento das atividades de avaliação

São três as dimensões de avaliação de Benjamim Bloom (1975, *apud* ROSIN e FONSECA, 2016): diagnóstica, formativa e somativa. A ideia central da taxionomia é a de que os objetivos educacionais podem ser arranjados numa hierarquia do mais simples (conhecimento) para o mais complexo (avaliação):

- Conhecimento - refere-se a memorização (definir, descrever, reproduzir, listar)
- Compreensão - refere-se a interpretação (explicar, justificar, resumir, exemplificar, distinguir)
- Aplicação - refere-se a transferência (calcular, demonstrar, modificar, relacionar)
- Análise - refere-se a discriminação (decompor, assinalar, separar, discriminar, ilustrar)
- Síntese - refere-se ao uso da criatividade (planejar, narrar, organizar, compor, combinar, criar)
- Avaliação - refere-se ao julgamento de valor (apreciar, concluir, justificar, sustentar, comparar, interpretar)

Porém para contar com o interesse e motivação dos alunos adultos uma pré-avaliação deve ser aplicada uma atividade de pesagem de peixe pescado. Duas cartelas com o valor de peso em gramas de impresso. O peso dever ser representado em fração, considerando a unidade de quantidade igual a 1000 gramas.

4.1.1.1 Pré-avaliação

Atividade de contextualização – Sequência de atividades: conceito de fração a partir de duas cédulas cada uma com o peso grafado em gramas de um peixe pescado ou comprado. Objetivo é despertar o interesse dos jovens e adultos para aprender frações que estão presentes no cotidiano de todos nós.

Objetivos:

- Contextualizar a aplicação de frações no dia a dia – um caso uso pesar o peixe em fração.

- Identificar um quilograma como uma unidade de peso e porções de 100g como parte decimal dessa unidade.

Material necessário:

- Folha de atividade de contextualização.
- Cédulas fechadas, 84 no total, 12 de cada peso grafado: 600g, 700g, 800g, 900g, 1100g, 1200g e 1300g. Cédulas fechadas distribuídas sobre a mesa do professor estarão distribuídas em sete linhas por 12 colunas. Intercalas por pesos diferentes nas colunas, de forma que a cédula acima ou abaixo ou do lado seja distinta que somente professor pesquisador saberá.
- Uma folha A4 com plano da atividade pesar os peixes em frações na frente e no verso soma de frações equivalentes.
- Lápis e borracha.

Roteiro da atividade:

- Distribuir os alunos em um círculo na sala, agrupados três a três para que possam trabalhar de forma colaborativa.
- Cada aluno deve levar de sua carteira e ir a mesa e pegar duas cédulas e voltar para seu lugar.
- Entregar a folha de atividade pré-avaliação
- Fazer a atividade na folha entregue sob orientação do professor pesquisador.
- Com ajuda do professor internalizar que a unidade de peso do peixe é de 1000g. E entender que cada peixe pescado pode pesar menos ou mais de unidade.
- Para o primeiro peixe: escrever seu peso grafado na cédula na caixa indicada.
- Representar na Figura de coluna de peso em gramas o peso pintando (hachurando) com o lápis. Considerando cada divisão para 100g.
- Observar que para cada peixe há duas colunas de peso em gramas, com capacidade de até 1000g. A segunda coluna deve ser usada se o peso exceder a 1000g. Caso contrário, fica sem hachura.
- Abaixo de cada coluna pintada, multiplicar o número de partes pintadas por 100, na segunda linha o resultado e escrever a fração correspondente.
- Em seguida, preencher as caixas representam a parte inteira, o numerador e o denominador.
    - O mesmo deve ser feito com o segundo peixe.
    - O mesmo deve ser feito com o resultado da soma dos dois peixes.

4.1.1.2 Avaliação diagnóstica

Diagnóstico de conhecimento prévio sobre o objeto de estudo – a fração. Quais os interesses da turma, o que eles (alunos) trazem de conhecimento sobre frações. O objetivo é parametrizar o conhecimento prévio e permitir a comparação com o conhecimento retido registrado na avaliação somativa.

- Tarefa: Sete questões: duas de identificação do que é fração e representação gráfica e escrita de frações. Quatro questões para escrever a fração correspondente do problema proposto. Uma questão de posição na reta numérica.
- Passar aos alunos o link de acesso ao Gira-Paleta de frações equivalentes para exercitar a compreensão através de cliques interativos na tela animada. <http://www.formasemaneiras.com.br/equivalentes>

Objetivo:

- Registrar o conhecimento retido de séries anteriores sobre fração.
- Ser capaz de identificar representação de fração.
- Identificar parte pelo todo.
- Solucionar problemas.
- Ordenar frações.

Material necessário:

- Duas páginas de questões da avaliação diagnóstica.
- Lápis e borracha.
- Papel almaço.

4.1.1.3 Avaliação formativa

Planejada para dois momentos: primeiro, dinâmica de manipulação de cartões sobre a mesa e no segundo, Questões, com recursos da linguagem visual, composta por imagens, figuras geométricas e ícones do cotidiano dos alunos de acordo com as páginas dos apêndices de 8.9 a 8.14. Acompanhada de peças manipuláveis que formam uma unidade para atividades manuais para o processamento da aprendizagem criativa e dedutiva de forma dinâmica e significativa. (FONTOURA, 2002 apud MARTINS; COUTO, 2016). A Educação através do Design – EdaDe: uma proposta pedagógica baseada na pedagogia da ação e no construtivismo.

❖Trabalhar com objetos manipuláveis (cartões 8cm x 5cm)

Objetivo:

- Identificar a relação todo e partes.
- Compreender o significado geométrico das frações próprias, impróprias e os números mistos.

Material necessário:

- 10 Cartões com uma face em cor outra branca.
- Folha de papel almaço.

❖Roteiro das atividades: Introdução do conceito de fração própria

❖ **Atividade 1:**

- Montar um retângulo com 9 cartões com a face colorida para cima.

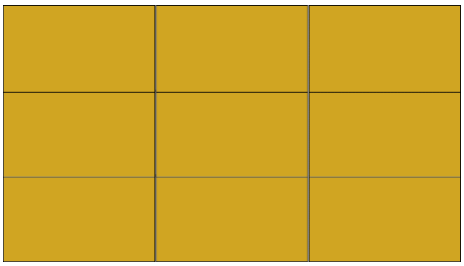


Figura 17: Formação dos cartões na primeira atividade da Avaliação formativa.

- O professor deve questionar os alunos: “Em quantas partes iguais o retângulo foi dividido? ”
- Pedir aos alunos que coloquem três cartões com a face branca para cima. Em seguida, representem a fração correspondente à parte branca do retângulo.

❖ **Atividade 2:**

- Os alunos devem tomar quatro cartões e alinha-los lado a lado com a face branca para cima.
- O professor deve questionar os alunos: “Em quantas partes iguais o retângulo foi dividido? ”
- Pedir aos alunos que coloquem dois cartões com a face colorida para cima. Em seguida, representem a fração correspondente à parte colorida do retângulo.

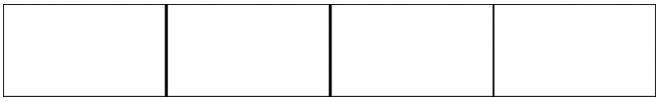


Figura 18: formação dos cartões na segunda atividade da Avaliação formativa.

Vale a pena levantar questões como: quantos retângulos inteiros pintados houve nas atividades? Quanto às frações encontradas nas atividades 1 e 2, respectivamente, qual a relação que podemos dizer entre as partes pintadas e as partes que compõe a figura retangular inteira?

❖Roteiro das atividades: Introdução do conceito de fração imprópria e número misto

- **Atividade 3:**
    - O aluno deverá tomar 8 cartões com a face branca para cima e reservar as restantes.
    - Organizar os cartões em grupos de 4.
    - Que figura representa cada grupo de cartões formado?
    - Quantos grupos de dois cartões você obteve?
    - Dos oito cartões, considerar 7 com a face colorida para cima.
    - Quantas figuras inteiras você conseguiu obter? Sobrou alguma parte de figura?
    - Representar a fração correspondente à parte colorida.
- **Atividade 4:**
    - Preparar 10 cartões com a face branca para cima.
    - Organizar os cartões em grupos de 5.
    - Quantos grupos de cinco cartões você obteve?
    - Dos 10 cartões, considerar 6 com a face colorida para cima.
    - Quantas figuras inteiras você conseguiu obter? Sobrou alguma parte de figura?
    - Representar a fração correspondente à parte pintada.

Ao final, questionar os alunos: “Para cada fração encontrada nas atividades 3 e 4, qual relação pode observar entre a parte pintada e o número de partes em que a figura foi dividida?

❖Uso das páginas de Avaliação Formativa representadas nos apêndices de 8.9 a 8.14

Objetivos

- Conhecer e compreender um número em forma de fração e a relação parte pelo todo - página 1/6.
- Conhecer e processar equivalência entre frações - página 2/6.
- Processar comparações entre frações de mesmo denominador e de diferentes denominadores - página 3/6.
- Entender as operações de adição e subtração com frações página 4/6.
- Entender as operações de multiplicação e divisão com frações – página 5/6.
- Compreender conversões de frações, decimais e porcentagens entre si – página 6/6.

Material necessário:

- Seis Páginas da avaliação formativa;
- Infografias impressas: gira-fatias e gira-paletas.
- Folhas de papel almaço.
- Lápis e borracha.

❖Roteiro das atividades

❖ **Atividade 5: parte pelo todo.**

- Compreender o que é numerador e o é denominador de uma fração.
- Entender o que é um inteiro.
- Leitura de frações, como se pronuncia o numerador e o denominadores de 1 a 9, denominadores de potência de base 10 (frações decimais) e denominadores de valor igual a 11 ou mais exceto os decimais com uso da palavra “avos”.
- Escrever a fração representada em cada uma das 5 figuras propostas como atividades.

❖ **Atividade 6: equivalência.**

- Entendimento de réguas fracionadas em partes iguais. Relaciona-las em número de partes para tamanhos equivalentes.
- Transformações de frações em suas equivalentes.

- Representar numericamente duas frações equivalentes para uma figura hachuradas.

❖ **Atividade 7: Comparação.**

- Identificação da maior fração de duas apresentadas.
- Comparação entre frações de mesmo denominador.
- Comparação entre frações de denominadores diferentes, convertendo para um denominador múltiplo e comum a partir de uma tabela de múltiplos.
- Solução de problema.

❖ **Atividade 8: Adição/Subtração.**

- Adição e subtração entre frações de mesmo denominador
- Adição e subtração entre frações de denominadores diferentes. A partir da tabela de menor múltiplo comum entre os denominadores.
- Solução de problema.

❖ **Atividade 9: Multiplicação/Divisão.**

- O produto de duas frações é um número na forma de fração que tem como numerador o produto dos numeradores e como denominador o produto dos denominadores.
- Na divisão de uma fração por outra, multiplicamos a primeira pela fração inversa da segunda.
- Demonstração de solução de um problema.

❖ **Atividade 10: Conversão.**

- Representação de uma quantidade na forma de fração, de porcentagem e como um decimal.
- Conversão de fração em decimal.
- Conversão de decimal em fração.
- Conversão de porcentagem em fração.
- Conversão de fração em porcentagem.

❖ **Atividade complementar**

Foi desenvolvida para ser a que se propõe em seu nome complementar a atividade de avaliação formativa. O professor pode usar para reforçar ou assegurar

um entendimento, preferencialmente, em sala ou como atividade de casa. São cinco páginas com sete problemas e 10 atividades para pensar: a) proporcionar aos estudantes momentos de expressar suas ideias; b) proporcionar discussão entre os educandos a partir de situações desencadeadoras durante a avaliação formativa.

4.1.1.4 Avaliação somativa

❖ **Para alunos do sexto ano**

Aplicar teste de conhecimento retido para a turma 151 do sexto ano

Objetivo

- Averiguar o conhecimento retido após uma semana da avaliação formativa.
- Questões são na maioria configuradas com pictogramas semelhantes aos trabalhados nos artefatos móveis e pela animação digital.

Material necessário

- Duas páginas de questões (apêndice 8.15).
- Uma folha de papel A4.
- Lápis e borracha.

Averiguar o conhecimento retido após uma semana da avaliação formativa.

Questões são na maioria configuradas com pictogramas semelhantes aos trabalhados nos artefatos móveis e pela animação digital.

❖ **Para alunos do sétimo ano**

Uma folha A4 com questões frente e verso sem ilustrações. O modelo do apêndice 8.16 Avaliação somativa para turma 152. Objetivo medir a retenção de conhecimento uma semana após a avaliação formativa sem disponibilizar a imagens que facilitem a relação com a memória do objeto de estudo.

4.2 **Artefatos móveis**

4.2.1 Descrição do artefato manipulável

O uso dos artefatos Gira-fatias e Gira-paleta inspirou as infografias de mesmo nome. Instrumentos de apoio às atividades da avaliação formativa. A inspiração desses artefatos vem da intenção de contextualizar a aprendizagem com o cotidiano. Uso de pizza partida fica mais intuitiva a relação do todo com as partes. Para vivenciar esta relação foi desenvolvido o gira-fatias com fatias de um doze avo móveis, presa a um eixo central de forma que as fatias girem em seu entorno como radiais, quando justapostas formam a imagem de uma pizza inteira. O artefato gira-paleta tem o mesmo mecanismo, sua representação gráfica são 32 paletas, ajustadas duas a duas – ou seja cada um dezesseis avos representa a imagem de duas paletas de 32 avos. A proposta de uso de 32 partes vem dos submúltiplos de polegada comum ao dia a dia de profissionais de hidráulica e construção civil em geral, como tubos de PVC ½ polegadas, chaves de boca e parafusos 5/16 ou 5/32.

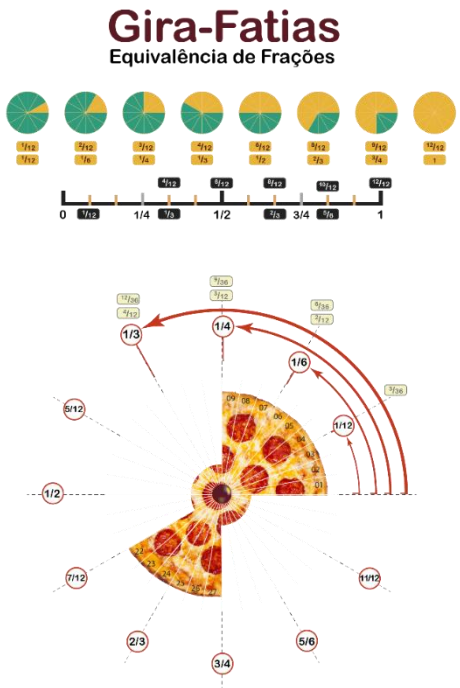


Figura 19: Foto do artefato Gira-fatias fracionada.

No artefato gira-fatias, na parte superior situam-se oito círculos alinhados divididos em formato pizza de doze partes iguais e tomadas partes que representam a fração abaixo de cada círculo. Na segunda linha, representação de reta numérica dividida em doze pontos com destaque das frações representadas nos círculos acima. Na metade inferior do artefato, a parte móvel em 12 fatias de um doze avos radial representa a pizza inteira. A subdivisão em 36 partes (cada fatia tem $\frac{3}{36}$), objetiva facilitar a percepção do resultado de operações de adição e subtração visualmente de quantidades equivalentes sem uso de algoritmo de resolução.

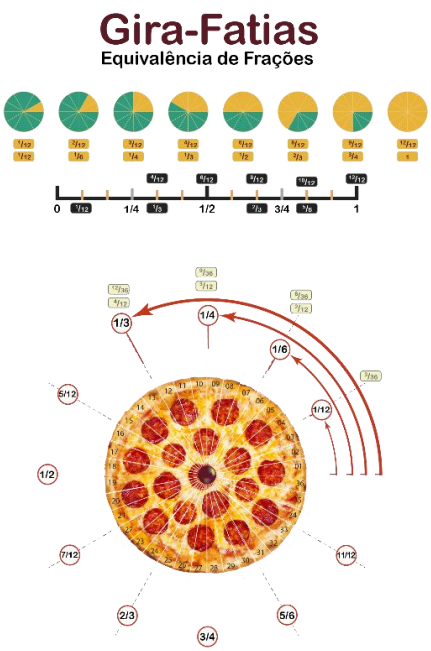


Figura 20: Foto do Gira-fatias - círculo completo.

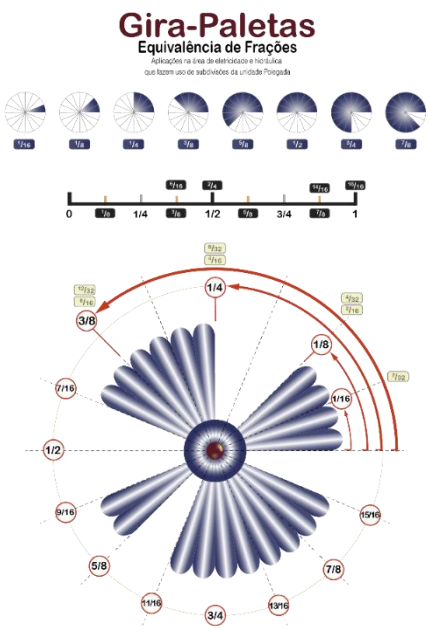


Figura 21: artefato manipulável Gira-paleta fracionado.

Exemplo: $\frac{3}{4} - \frac{7}{12}$ (subtração de um quarto de um terço) é uma operação que o aluno deve aprender de forma algorítmica no sexto ano do fundamental. No entanto, pode ser orientado a encontrar o resultado manipulando fatias do artefato. Para a conta no exemplo acima a resposta é visível quando posiciona duas fatias de $\frac{1}{12}$ entre as posições de $\frac{3}{4}$ e $\frac{7}{12}$ a resposta é $\frac{6}{36}$ ou $\frac{1}{6}$. O pulo do gato está em perceber as transformações de frações em suas equivalentes para realizar operações de adição ou subtração com frações de mesmo denominador (neste caso, cada um doze avos é igual a três trinta e seis avos.

As nove primeiras frações de $\frac{1}{36}$, ou seja $\frac{9}{36}$ são a mesma quantidade de $\frac{1}{4}$ da pizza. Com intervenções do professor mediador, o entendimento tende a ficar menos penoso para aqueles que não têm o costume em lidar com números menores que um. A imagem da pizza fatiada é comum e compreensível. A partir desse entendimento tentou-se fazer a ponte para o conceito teórico de fração.

No artefato gira-paletas, na parte superior situam-se oito círculos alinhados divididos em formato pizza de dezesseis partes iguais e tomadas partes que representam a fração abaixo de cada círculo. Na segunda linha, representação de reta numérica dividida em doze pontos com destaque das frações

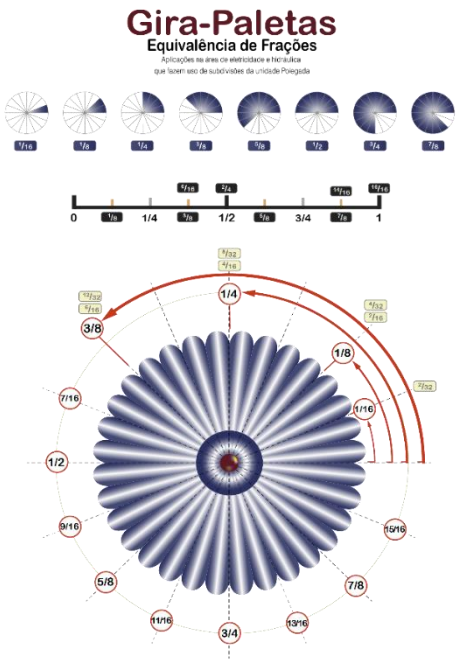


Figura 22: Artefato manipulável Gira-paleta círculo fechado.

representadas nos círculos acima. Na metade inferior do artefato, a parte móvel em 16 fatias de um dezesseis avos radial representa a figura inteira. A subdivisão em 32 paletas, (cada fatia é composta de duas paletas), tem o objetivo de facilitar a percepção do resultado de operações de adição e subtração visualmente sem uso de algoritmo de resolução.

A compreensão do número de paletas para se obter um oitavo é visual com posicionamento de duas fatias de um dezesseis avos. Se $\frac{1}{16}$ é igual a $2/32$. Então, $\frac{4}{32}$ é a resposta chegar a $1/8$.

4.2.2 Descrição do produto digital – Gira-Paleta

A Figura 23 abaixo descreve o ciclo de desenvolvimento do artefato digital Gira-paletas de sua concepção à avaliação final pelo grupo focal de professores.

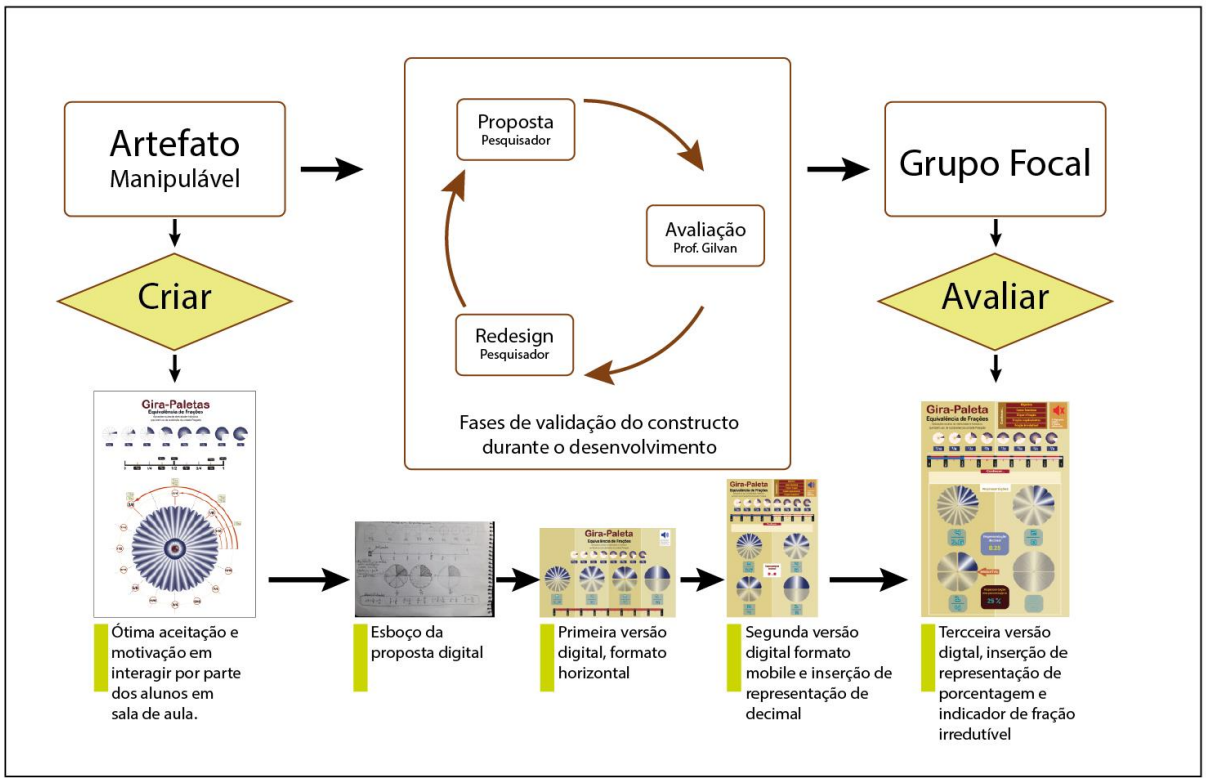


Figura 23: Esquema do percurso da criação a avaliação final do artefato Gira-paleta digital.

❖ **High Concept**

A concepção foi de construir uma animação de interatividade controlada, o objeto de estudo, equivalência entre frações envolver combinações infinitas tanto quanto a numeração. O objetivo é fazer compreender o conceito de forma lúdica em cenário simples e com numerais de valor baixo para demonstrar de uma a quatro frações equivalentes em quatro discos de 16, 8, 4 e 2 paletas. A inspiração foram os artefatos Gira-fatia e Gira-Paleta construídos para a testagem preliminar.

Se insere na terceira geração infografia - detém atributos e métodos próprios do ambiente digital, multimidialidade com características como: movimento de imagens, sons, vídeos e textos sob controle de tempo e espaço para construção de narrativa de informação complexa. Este artefato pode ser classificado como um software educativo, SE. Considerando que seus propósitos específicos ele está na

categoria de software educativo de demonstração, segundo Silva e Gomes (2015, *apud* WENDELL *et al.*, 2016). Para eles, este tipo de SE permite demonstrar leis físicas, fórmulas químicas, conceitos matemáticos, dentre outros.

❖ **Características**

- Layout

Seu formato é vertical para melhor adaptar-se a tela do celular. Seu layout tem equilíbrio simétrico em 85% de sua área de tela, exceto pela parte superior, seus primeiros 15% de altura têm a largura dividida ao meio: Título na metade esquerda e menu “Conhecer” na metade direita.

Seguindo um ritmo de leitura de vertical de cima para baixo (23% da altura), seguem:

- Uma linha de oito pictográficos (pizzas divididas em 16 partes) representando frações sensíveis ao toque.
- Uma linha de oito pictogramas (frações numéricas em caixas) sensíveis e alinhados com os valores dos pictográficos acima.
- Reta deslizante com ponto zero e 16 pontos de frações sensíveis.
- Caixa de texto para mostrar definições e informações escolhidas ao toque no menu.

A parte inferior (62%) está reservada aos discos da área de representação de frações tocadas acima. Ganham destaque por dois motivos: maior proporção de área e pelo contraste com base em cores complementares, paletas em azul violeta sobre fundo tons bege e amarelo ouro. Os discos estão alinhados em uma matriz (2x2) – duas linhas e duas colunas. Também ativa dois quadros: um de representação decimal e outro de representação percentual correspondentes a fração selecionada.

As regiões de interatividade alteram o cursor do mouse para *hand* quando sobrepostas para escolha da fração com um clique, além da reta deslizante permitir a escolha da fração. O menu (Conhecer...) também é sensível para mostra informação, basta passar o mouse sobre os títulos (*mouse over*).

Ao simples clique, o artefato de forma animada, mostra frações equivalentes, fração irredutível, a representação decimal da fração, também a representação da forma percentual. Ao abrir o Gira-paletas há uma música de fundo que pode ser desativada e efeitos sonoros diferenciados para cliques sobre os pictográficos das

pizzas na parte superior, sobre os pictogramas de frações abaixo e sobre pontos da reta numérica, também podem ser desativados ou reativados.

❖ **Visão geral**

- Redução da curva de aprendizado do conceito de fração equivalente
- Melhora a visualização e o entendimento
- Por ser uma aplicação web pode rodar em qualquer navegador
- Interface Simples e intuitiva
- Integra o conceito de fração equivalente com sua representação no intervalo racional
- Fácil implementação em sala de aula

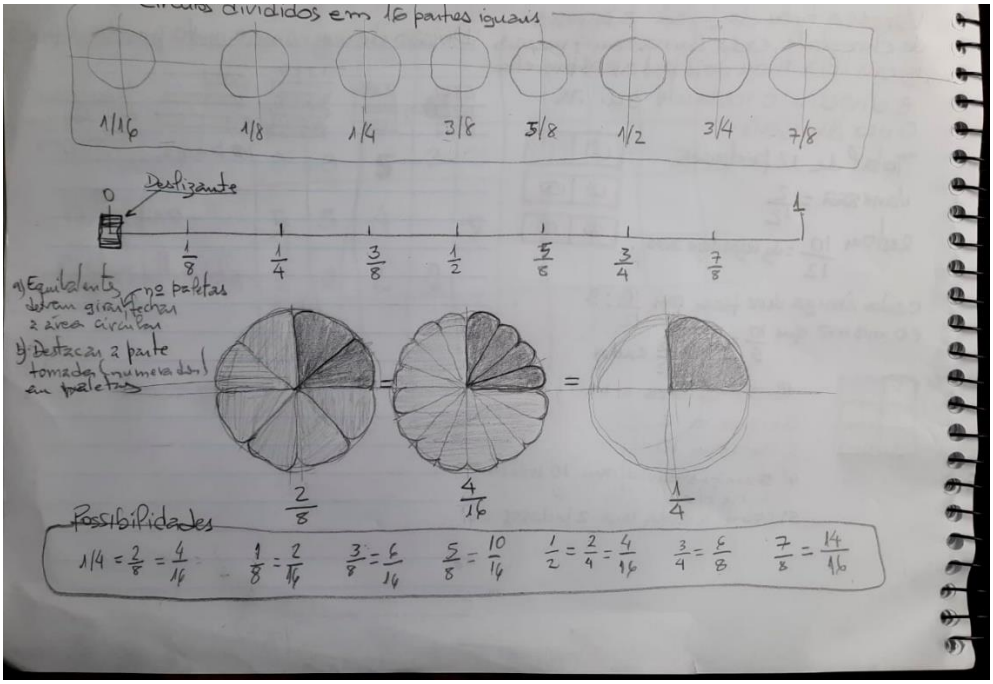


Figura 24: Esboço gerado a partir do artefato Gira-paletas manipulável como proposta para o Artefato digital

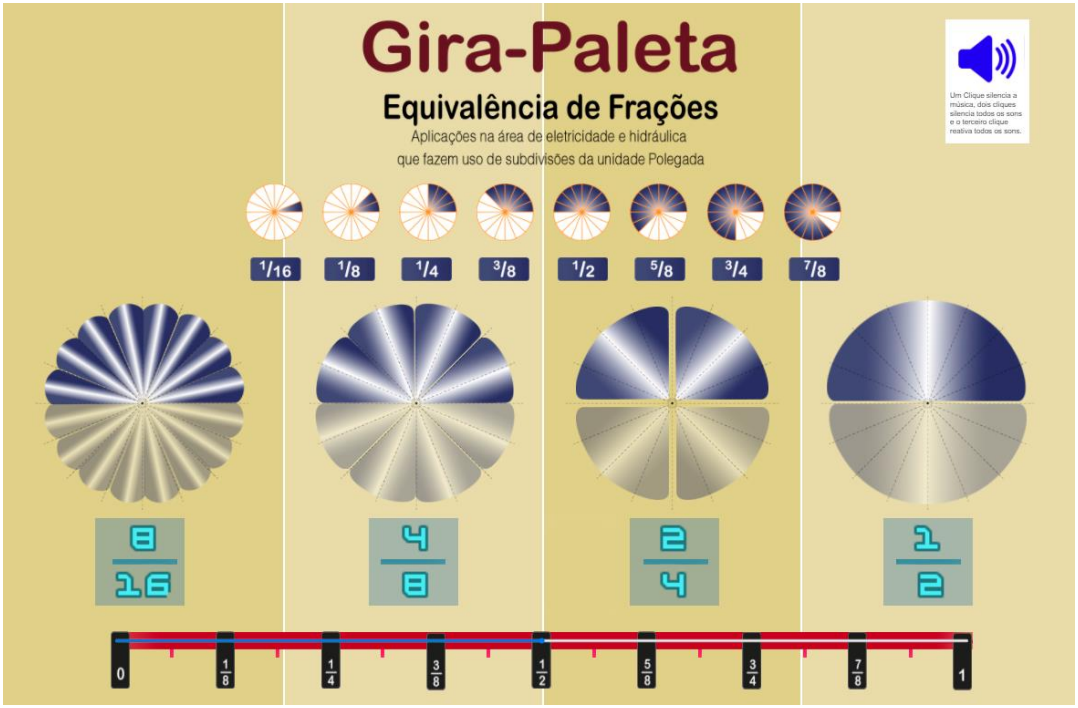


Figura 25: Primeira versão digital para análise conjunta com o professor Gilvan Sampaio.

"*Na tela acima, destaco o sistema de equivalência das frações relativas a ¼ e assim como a representação e localização no intervalo racional considerado. O aluno tem a possibilidade de visualizar a existência de outras frações equivalentes a fração inicial. Ressalto a aplicabilidade da metodologia, pois realizar as mesmas representações com o uso da lousa tradicional demandaria um tempo considerável e sem os mesmos recursos que uma abordagem computacional permite. "* Professor Gilvan Sampaio (2020)

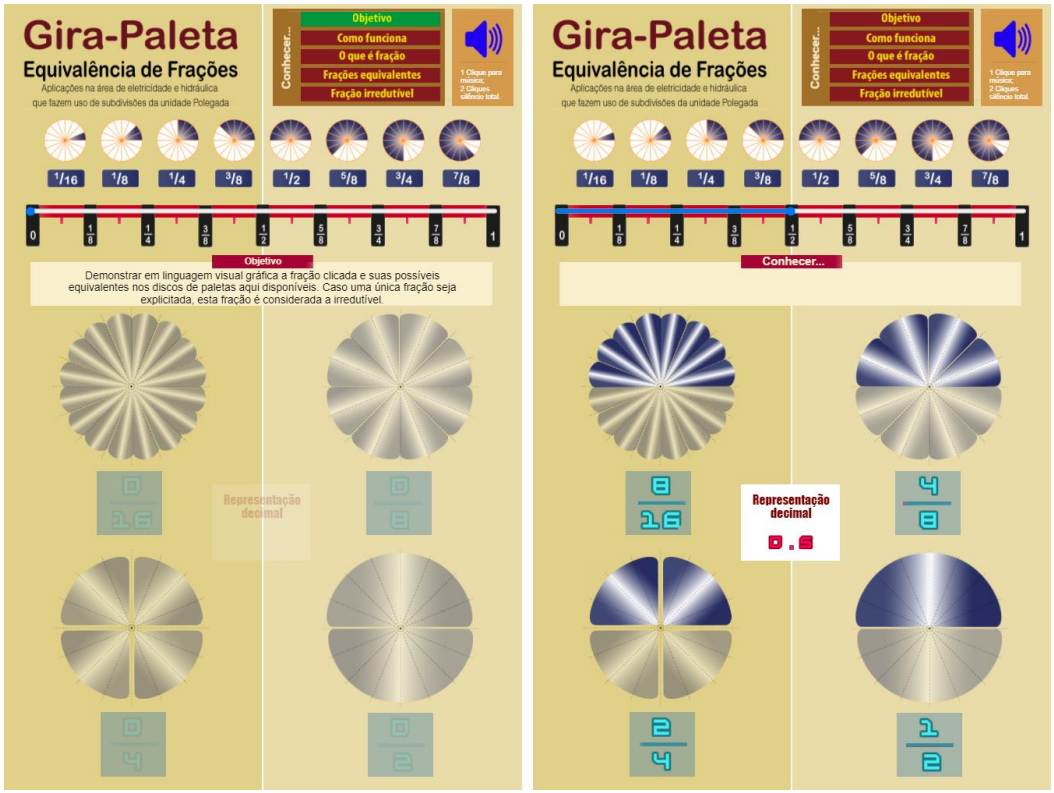


Figura 26: Versão 2 – Apresenta melhoramentos após as sugestões do professor Gilvan Sampaio. Introdução de um menu, a representação decimal e informações e como funciona. (À esquerda tela inicial com mouse sobre a barra "Objetivo" e à direita após a fração $1/2$ ser clicada.

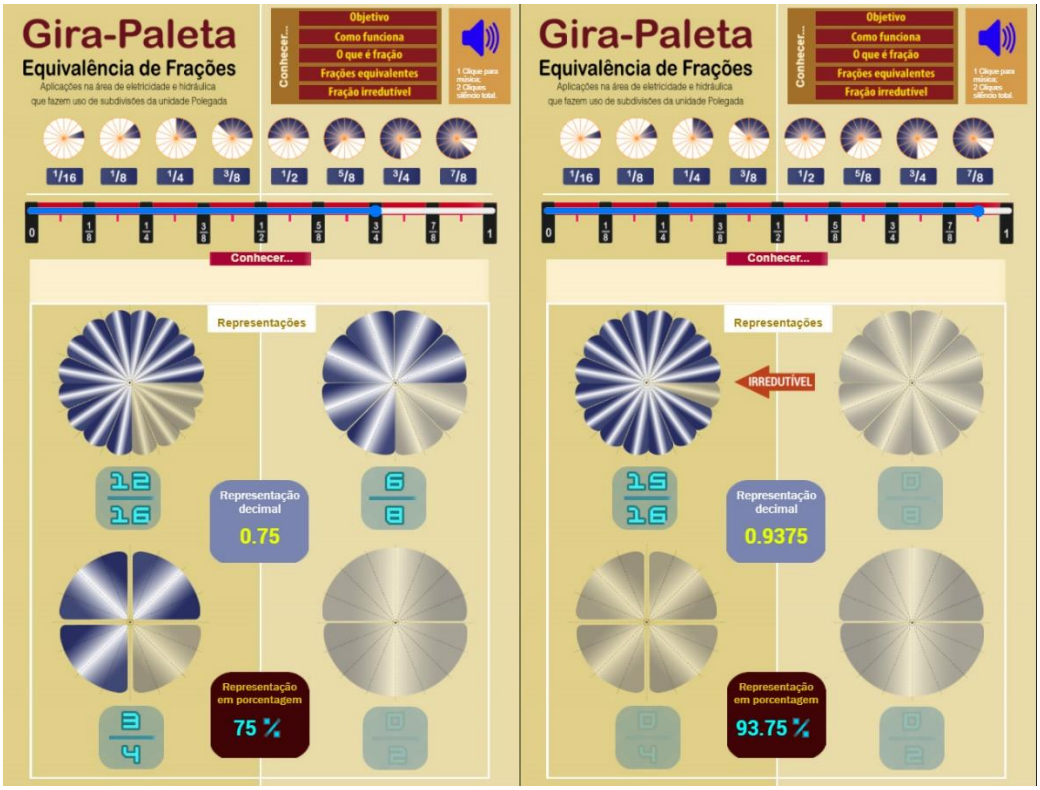


Figura 27: Nesta terceira versão, foram introduzidos melhoramentos como a representação de porcentagem e a seta móvel de indicação de fração irredutível.

❖ **Objetivo**

Representar nas formas numérica e linguagem visual gráfica uma única fração quando ela for irredutível ou duas ou mais quando houver equivalência entre elas, nos discos de paletas. Assim intuir o entendimento da relação que há entre as frações equivalentes de forma cognitiva e por representação gráfica.

> *"O objeto virtual de aprendizagem Gira-Paleta, vem preencher uma lacuna que os professores encontram no dia a dia do cotidiano escolar. Na disputa pela atenção dos educandos precisamos dispor de ferramentas digitais, construídas para melhorar a retenção da atenção, reforçar o aprendizado e ressignificar o conteúdo para aquele que busca aprender.*
>
> *Nos testes iniciais em sala de aula, ainda em sua versão de papel, os alunos e professores se mostraram bastante curiosos e intrigados com relação ao objeto. Entendo com isso, uma quebra da primeira barreira educativa, o despertar do interesse. "* Professor Gilvan Sampaio (2020)

Ainda como estagiário, época coincidente com o período de qualificação do projeto de pesquisa (segundo semestre de 2019), foi aplicado um teste para aferir o quanto havia de conhecimento retido sobre frações na turma do 8º ano, turma 161. A matriz de questões submetidas são as mesmas que originam as programadas para a Avaliação Somativa prevista para ser aplicada na etapa final da proposta dessa pesquisa como teste de retenção de conhecimento. Para esta avaliação, nenhum dos educandos teve orientação dentro das condições de metodologia previstas nesta pesquisa como "Pré-avaliação", Avaliação Diagnóstica, "Avaliação Formativa e, por fim a "Avaliação Somativa".

FIM DA ETAPA DE SUGESTÕES E DESENVOLVIMENTO

❖Avaliação

5 Resultados e discussões

5.1 Resultados da avaliação preliminar

O resultado de absorção de conhecimento, em uma turma do oitavo ano, foi muito baixo, a respeito de operações com frações que é dado como matéria no sexto e sétimo com mais profundidade sobre números racionais. A conclusão é que o estágio cognitivo de conhecimento está longe de sua plenitude.

Por outro lado, o estágio cognitivo de compreensão que não foi alcançado pelos alunos nos remete a reflexões de como abordar o objeto de estudo, a pensar uma proposta invasiva ao senso comum do dia a dia do educando para que este possa construir estratégias de aprendizagem a partir de suas simbologias cognitivas. Considerando o canal visual como um meio poderoso de absorção, se propõe o uso de linguagem visual na metodologia de aprendizagem a exemplo de tecnologias ativas. Incentivar o aprendizado com participação colaborativa como está proposto na pré-avaliação e avaliação formativa.

A Figura 28 abaixo, mostra as duas páginas da avaliação preliminar. A partir dos resultados da avaliação preliminar deve-se propor uma avaliação somativa mais rica em linguagem visual precedida da contextualização dos números fracionários na pré-avaliação e das avaliações diagnóstica, formativa.

Assim investigarmos se a proposta permite ao educando um desenvolvimento de estratégia de aprendizagem, a proposta que se aproxima da realidade do educando, por meio das diversas etapas planejadas. Que buscam preencher a lacuna de raciocínio lógico e mental sobre números racionais. Como eles estão presentes no cotidiano.

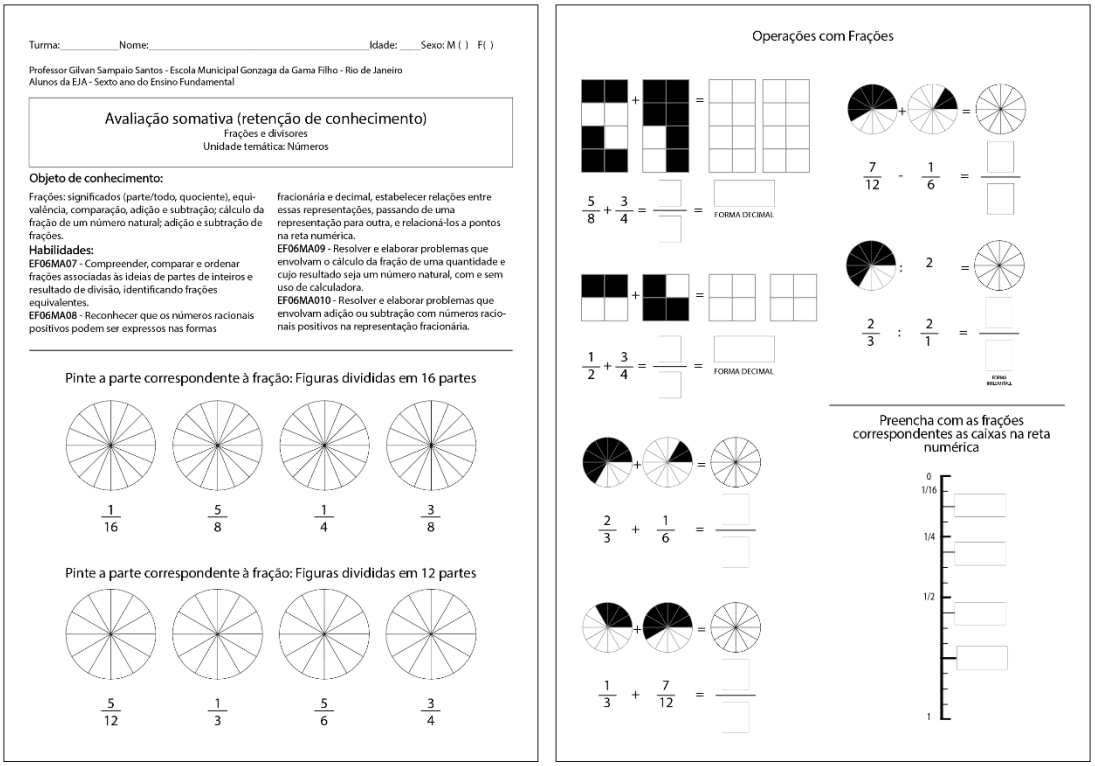


Figura 28: Páginas frente e verso da avaliação preliminar ocorrida na época do estágio.

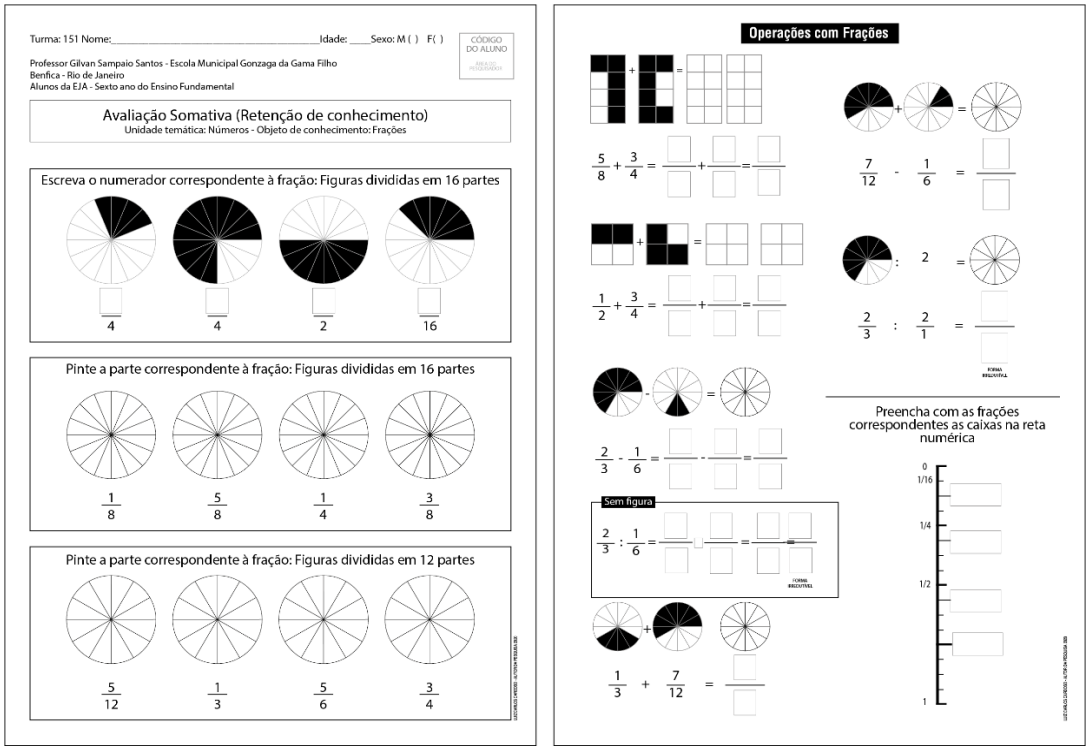


Figura 29: Páginas frente verso da Avaliação Somativa modificada quando comparada com a preliminar.

5.1.1 Registro e análise da percepção dos professores

O questionário aplicado foi o modelo no apêndice 8.1. Foi proposto com as seguintes questões: as duas primeiras indagam quanto ao tempo de magistério e se leciona para o primeiro ou do segundo segmento do Ensino Fundamental, respectivamente. As questões de 3 a 6 condicionam as respostas no formato Self-Assessment Manikin (SAM) de acordo com o Quadro 15 – as respostas são não-verbal e de percepção emocional, o entrevistado deve marcar a figura que melhor representa a resposta emotiva para a pergunta conforme o Quadro 16. No fim do questionário foi disponibilizado um espaço para o docente fazer um livre comentário. Somente os professores 01 e 04 fizeram seus comentários.

A unidade escolar conta com seis docentes para modalidade EJA do Ensino Fundamental. Cinco professoras e um professor. Sendo ele o único para a matemática para a disciplina de matemática no Fundamental II. Dentre as cinco professoras, duas atendem os anos iniciais (**PROF-01** e **PROF-02**), as outras três cobrem os anos finais com as demais disciplinas (História, Ciências e Português).

Todos responderam ao questionário. Quatro das professoras têm média de 6 anos de magistério, apenas uma, professora do segundo seguimento, compete com o único professor com mais tempo de sala de aula, ambos próximos de 20 anos de experiência.

Uma professora (**PROF-01**) do primeiro segmento relatou que sua turma:

> É uma classe de alfabetização (primeiro segmento), caracteriza-se por ter em sua maioria adultos e idosos. São comunicativos, participativos e gostam de estudar. Trabalham em conjunto com os jovens e adolescentes e ajudam a manter a disciplina em sala. Alguns alunos são faltosos. As faltas provocam lacunas no processo de ensino aprendizagem, tornando o desempenho escolar mais lento.

A professora (**PROF-04**) do segundo segmento sublinha que:

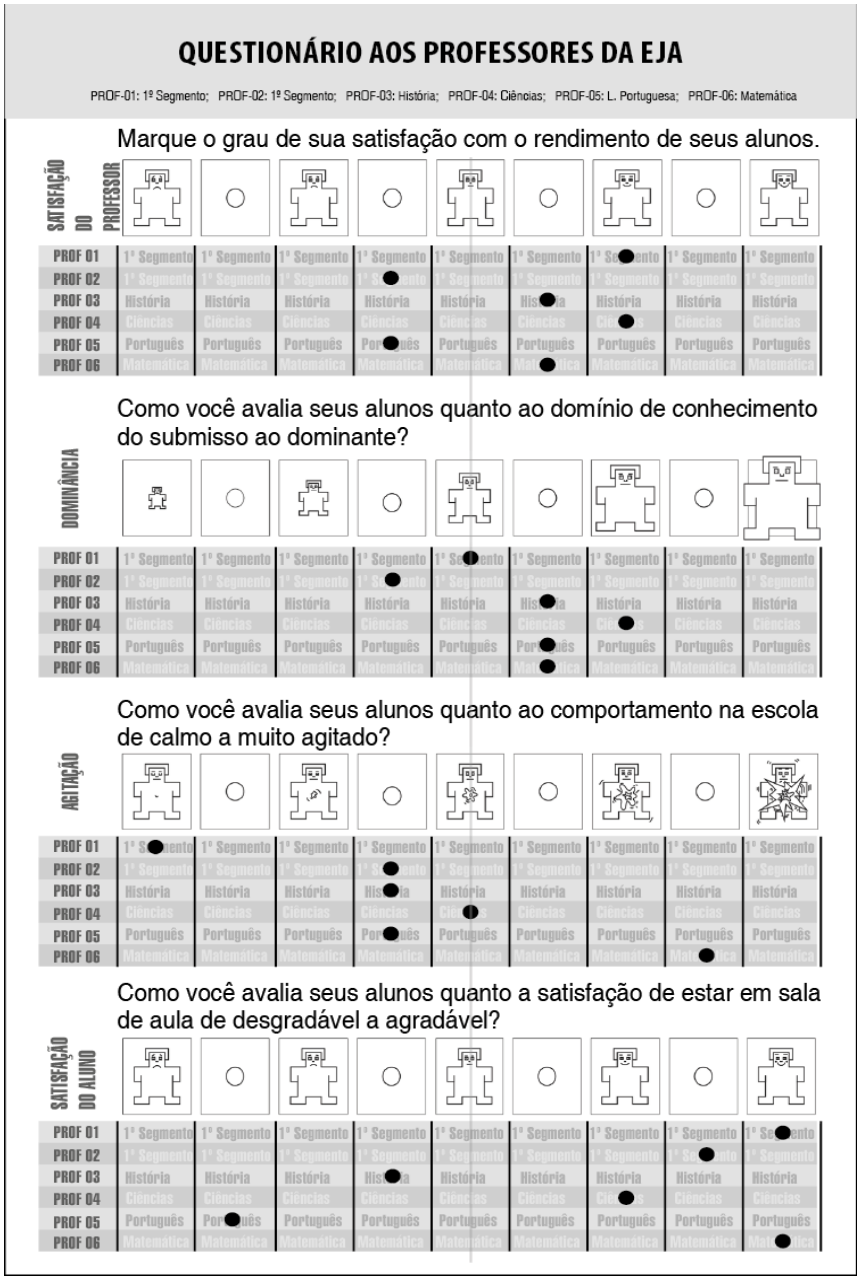
> As turmas são bastante heterogêneas, assim as respostas dadas ao questionário correspondem a percepção sobre a maioria. Existem alunos que se enquadram em diferentes avaliações.

Fique registrado que os quatro docentes do segundo seguimento (**PROF-03, PROF-04, PROF-05** e **FROF-06**) lecionam para os mesmos alunos divididos em quatro turmas. Estas quatro turmas fazem rodízio de salas de segunda a quinta-feira na troca de disciplinas. Estas turmas têm em média 30 alunos, sendo a mesma média para as

duas turmas do primeiro segmento. Estamos falando de um universo de 180 alunos matriculados nesta unidade escolar para a modalidade EJA.

Analise das respostas dos professores ao questionário de percepção emocional

No quadro 15 de representação das respostas dos professores com o objetivo de facilitar a percepção das respostas a direita e a esquerda do eixo, ponto neutro de cada emoção, propositalmente, há fio cinza tênue, como eixo de simetria sobre campo de respostas.



Quadro 15: Respostas ao questionário de expectativas emocionais dos professores da modalidade EJA pela escala SAM.

Escala de valores SAM									
Prazer									
Desagradável		Insatisfeito		Neutro		Satisfeito		Agradável	
Agitação									
Calmo		Falante		Neutro		Agitado		Muito agitado	
Dominância									
Dependência		Impotente		Neutro		Poderoso		Independente	

Quadro 16: Escala de valores das respostas na escala SAM.

Satisfação do professor

Quanto ao rendimento de seus alunos os professores na maioria mostram alguma satisfação. Apenas dois professores ficaram uma posição imediatamente abaixo da posição neutra – indicando um pouco de insatisfação. Facilmente explicável, o PROF-02 é do primeiro seguimento aonde as dificuldades são enormes para quem está se alfabetizando na idade adulta. Quanto ao PROF-05 é responsável pelo segundo Calcanhar de Aquiles dos alunos – Língua Portuguesa. Vale a pena comentar que o PROF-01, também, do 1º segmento demonstra satisfação com o rendimento de sua turma. Seu depoimento dito acima justifica sua satisfação.

Domínio de conhecimento do aluno

Quanto ao domínio de conhecimento dos alunos, destaca-se que o PROF-02 mantém o mesmo valor dado a satisfação com rendimento, isto é, ligeiramente abaixo do ponto neutro e PROF-01 não garante que sua turma se apresente dependente ou independente. A maioria concorda que a turma tem pouca retenção de conhecimento nas disciplinas: História, Língua Portuguesa e Matemática e segundo o PROF-04 os alunos têm bom domínio de conhecimento em Ciências.

Comportamento do aluno em sala

Quanto ao comportamento em sala, a maioria dos professores avalia a turma com um comportamento acima de falante. Para o PROF-06 a turma é bastante agitada, este professor leciona matemática, cuja disciplina é o foco dessa pesquisa que na contextualização deixou claro o comportamento das turmas nas aulas de matemática. A resposta do PROF-01 é justificável, a turma é engajada e os alunos mais velhos ajudam manter a ordem em sala de aula.

Satisfação do aluno em sala

A percepção do professor quanto a satisfação do aluno em sala se concentra de satisfeito ao agradável, incluindo nas aulas de matemática confirmado pela avaliação do PROF-06. Nas aulas de língua portuguesa o PROF-05 acredita os alunos se mostram insatisfeitos em sala de aula. Para o PROF-03 os alunos não demonstram satisfação de estar em sala para as aulas de história.

Observações

As avaliações dos professores (03 ao 06) devem ser consideradas como uma média das quatro turmas que circulam pelas quatro disciplinas. O fato de serem poucas turmas e folha de chamada única para cada turma com as quatro disciplinas facilitam aos professores a construção de empatia e percepção sobre cada um deles. E por norma administrativa pedagógica, os seis professores se reúnem todas as sextas-feiras para o Conselho de Classe. É comum, entre eles, conhecer alguns alunos pelos seus nomes.

5.1.2 Considerações do professor de Matemática (PROF-06)

Dirigido ao professor Gilvan Sampaio Santos

Questionário

- **Discussões na sala de professores com os colegas contribuíram para reflexão sobre a prática pedagógica e para transformação da mesma? De que maneira?**

  Nas reuniões pedagógicas fazemos um planejamento coletivo com o objetivo de integrar todas as práticas pedagógicos, objetivando uma voz única no discurso escolar.

- **O que você considera importante que seja revisto no currículo dos futuros professores de Matemática, nas faculdades de formação docente? Por que?**

  Não estou atualizado com os currículos da atuais da graduação, mas acredito que deva haver uma adequação dos currículos com as necessidades do profissional atual, utilizando novas práticas e metodologias.

- **Você considera criar situações didáticas, como as dessa pesquisa, que possam contribuir para a prática em sala de aula? Como?**

  Sim, serão essenciais na construção do conhecimento através de metodologias ativas na formação do educando contemporâneo.

- **Você pretende fazer uso de tais situações didáticas, em suas futuras aulas? Por que?**

  Sim, vejo um material de potencial didático. Nos testes iniciais despertaram grande interesse por parte de alunos e professores.

- **No caso de aplicação das novas situações didáticas como as discutidas nessa pesquisa, considerando suas aulas ministradas anteriormente em comparação com as aulas em que a estratégia será utilizada, você acredita que o desempenho dos alunos poderá ser modificado? Em que sentido?**

  Sim, é um excelente material complementar a aula expositiva em sala de aula, testes inicias mostram que pode haver uma melhor assimilação, retenção e apropriação do conteúdo.

- **A partir da experiência como participante da pesquisa, que alternativas, em nível profissional e/ou institucional, você pode sinalizar que facilitem a prática em sala de aula e melhorem o desempenho dos alunos?**

  Metodologias ativas e a sala de aula invertida, o material desenvolvido na pesquisa está consonante com ambas as práticas podendo ser aplicado as duas metodologias e consequentemente alterando de forma significativa e positivamente o aprendizado dos alunos.

5.1.3 O que o professor Gilvan Sampaio gostaria de propor

- **Do Ponto De Vista Pedagógico?**

  Durante o estágio do Mestrando Luiz Carlos Cardoso, discutimos várias possibilidades de práticas pedagógicas, conciliando as práticas tradicionais com novos recursos de tecnologia, forjando com isso uma educação adaptada aos nativos digitais. Aproveitando o rigor das definições e práticas da educação matemática com os recursos da tecnologia atual. Conseguindo com isso, uma aprendizagem significativa e coerente com o atual programa de ensino.

- **Recursos (Ambientes, Artefatos)?**

Umas das maiores dificuldades encontradas atualmente é a "disputa" pela atenção do aluno face a enorme diversidade de estímulos e de conteúdos que o aluno é impactado diariamente, a criação de um jogo de tabuleiro ou de um app poderá facilitar - e muito - o processo de aprendizado e retenção do conteúdo.

- **Metodológicos (Didática)?**

  Na questão metodológica, sugiro uma escolha da definição do perfil do público objetivo do app, visto que fundamentação pedagógica entre a pedagogia e a andragogia tem requisitos e mecânicas diferentes, no primeiro caso o uso de uma abordagem mais lúdica e no segundo uma abordagem prática e objetiva.

5.1.4 Análise SWOT dos resultados do teste preliminar

O quadro 17 dá uma amostra do que foi positivo inerente ao educando, seus pontos fortes e onde seus pontos fracos que dependem apenas dele. O que foge ao seu controle não depende dele como as oportunidades que facilitem seu aprendizado. Por outro lado, o que foi negativo que ele pode corrigir, enfrentar suas fraquezas e saber lidar com as ameaças.

AVALIAÇÃO PRELIMINAR	
Positivo	**Negativo**
Interno ao educando	
Força	Fraqueza
Reconhecer parte-todo quando a fração pedida tem o mesmo denominador referente ao todo. Apresentaram interesse em manipular artefatos. Participaram da discussão. Boa troca de conversas entre eles. Muitos pedidos para orientação. Satisfação em estar em sala de aula de matemática.	Notas de testagem muito baixas. Desconhece fração equivalente. Não saber tabuada de cabeça. Não apresentam satisfação na sala de Língua Portuguesa.
Externo ao educando	
Oportunidade	Ameaça
Infografias gira-paletas, gira-fatias: estudo dirigido; estudo em grupo. Propor atividades de situação-problema do cotidiano. Olhar positivo dos professores do 2º segmento quanto a condição de dominância.	Complexidade da língua portuguesa. Turma heterogênea. Agitação em sala de aula de matemática. Dispersão em sala de aula, pouca concentração. Distrações em sala.

O quadro SWOT significa pontos fortes (Strenghts), pontos fracos (Weaknesses), oportunidades (Opportunities) e ameaças (Threats) e, portanto, uma análise SWOT é uma técnica para avaliar esses quatro aspectos de um negócio.

Quadro 17: Quadro de análise dos aspectos positivos e negativos que influenciaram os resultados da avaliação preliminar.

5.2 **Suspensão das aulas em escolas pública devido a pandemia COVID-19**

5.2.1 Decreto do Governado do Estado do Rio de Janeiro

Mantém a suspensão das aulas presenciais na rede pública. E recomenda sua volta em 05 de outubro de 2020, pelo decreto 47.219/2020. Este prazo inviabiliza a pesquisa de campo neste ano. Fato que deveria ter ocorrido entre os meses de abril e maio para efetivar a defesa até o fim do primeiro semestre. A extensão de prazo de defesa concedida até outubro pela Coordenação do Mestrado fica ineficiente perante a suspensão das aulas presenciais na rede pública (ambiente da pesquisa de campo) por um prazo tão longo.

A pesquisa tem o objetivo propor e investigar situações didáticas com ênfase no uso de linguagem visual em apoio às estratégias de aprendizagem (de frações) para habilitar, compreender e aplicar conceitos de frações no dia a dia no contexto dos anos finais do Ensino Fundamental para Educação de Jovens e Adultos.

A metodologia se compõe de observar, investigar, participar juntamente com o professor da disciplina com coleta de dados em três avaliações esmiuçadas no capítulo 4 com foco nos resultados obtidos e propor um conhecimento como solução de uma classe de problemas que se identificam nas demais disciplinas da EJA, “melhoria de sistemas já existentes, e ainda a criação de novas soluções e/ou artefatos” (VENABLE, 2006, apud LACERDA, et al., 2013, p.750).

Dada a impossibilidade de dar continuidade às avaliações iniciadas com os alunos no primeiro e segundo período de 2020. O foco de análise sobre as respostas dos alunos ficou parcialmente contabilizada. Vamos constatar que a pré-avaliação diagnóstica aplicada aos alunos deu um direcionamento para idealizar artefatos. Como as páginas de avaliações (diagnóstica, formativa e somativa), assim como, a idealização dos artefatos Gira-paletas e Gira-fatias, ambos manipuláveis testados em sala para atender o ponto nevrálgico das dificuldades dos alunos para o desenvolvimento de raciocínio para operações com frações. Ponto este que vem a ser a equivalência de frações.

Por outro lado, os professores ganham mais foco, considerando que já eram participantes desde do início ao responder ao questionário de percepção emocional (apêndice 8.1). Neste contexto de pandemia a participação dos professores toma uma enorme relevância para darmos rigor as avaliações do design de construção de métodos e conhecimento para reajustes e reconstruções de artefatos. Pois a pesquisa no formato *Design Science* buscar a realizar sobre seus principais pilares: a construção de um artefato e sua avaliação.

5.2.2 – Questionário dirigido aos professores: contribuição da linguagem visual

E agora em um novo questionário (apêndice 8.18) proporcionado via *Google-Forms* sobre a contribuições dos recursos da linguagem visual, tecnologia e inclusão digital do educando da EJA foi direcionado aos professores. O questionário foi respondido pelos seis professores da Escola indicada nesta pesquisa e mais dois outros professores da Educação de Jovens e Adultos, colegas de metrado. Suas respostas ao questionário estão nas nove figuras de 30 a 38 abaixo:

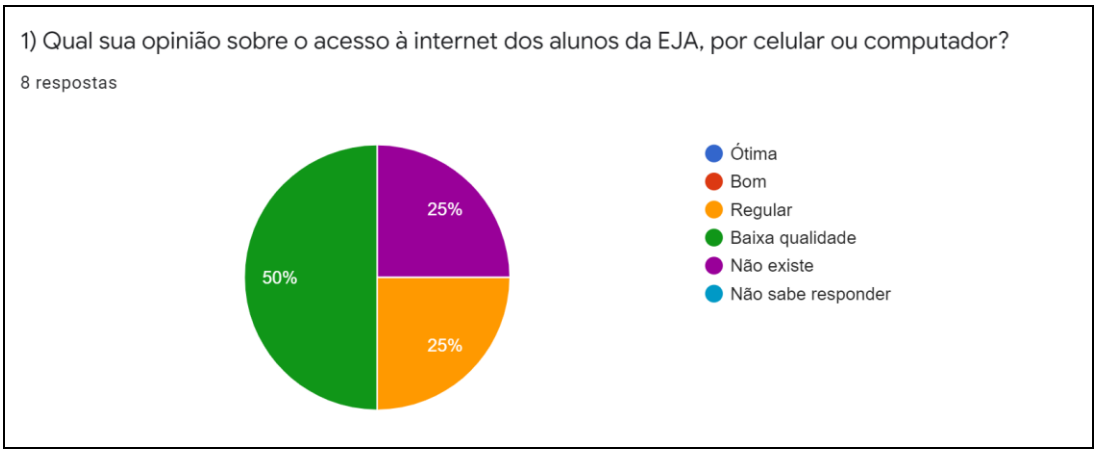


Figura 30: 50% consideram de baixa qualidade, 25% diz não existir.

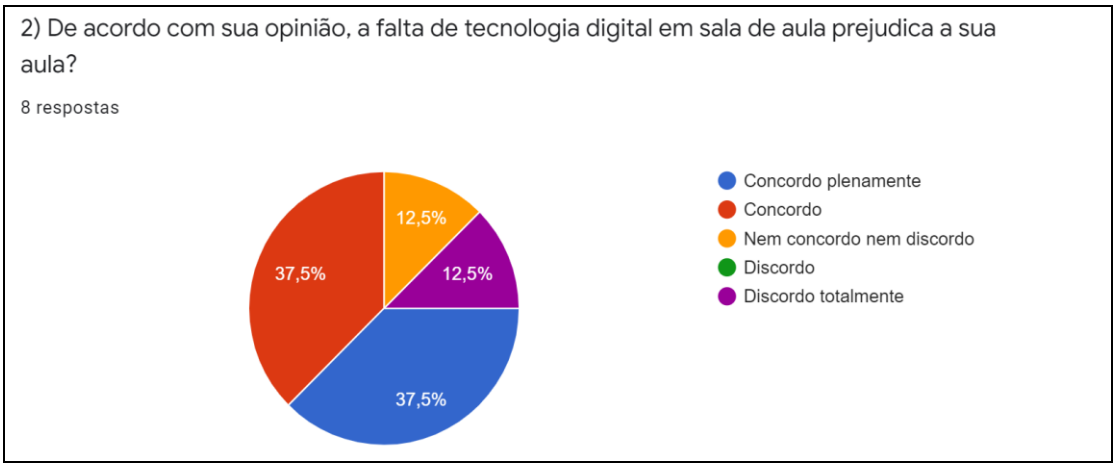


Figura 31: 75% pelo menos concordam que a falta de tecnologia digital em sala prejudica a aula.

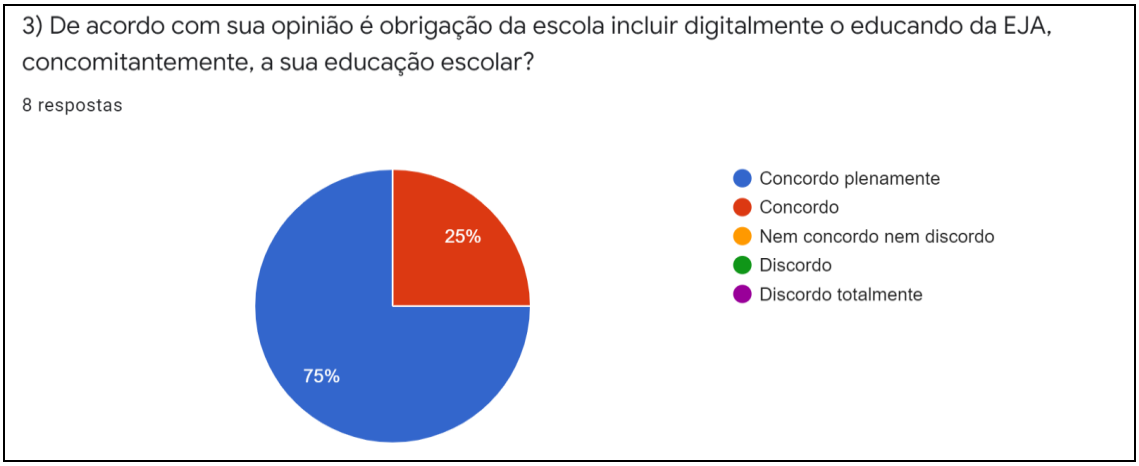


Figura 32: Todos Concordam que a escola tem obrigação de fazer a inclusão digital do educando da EJA.

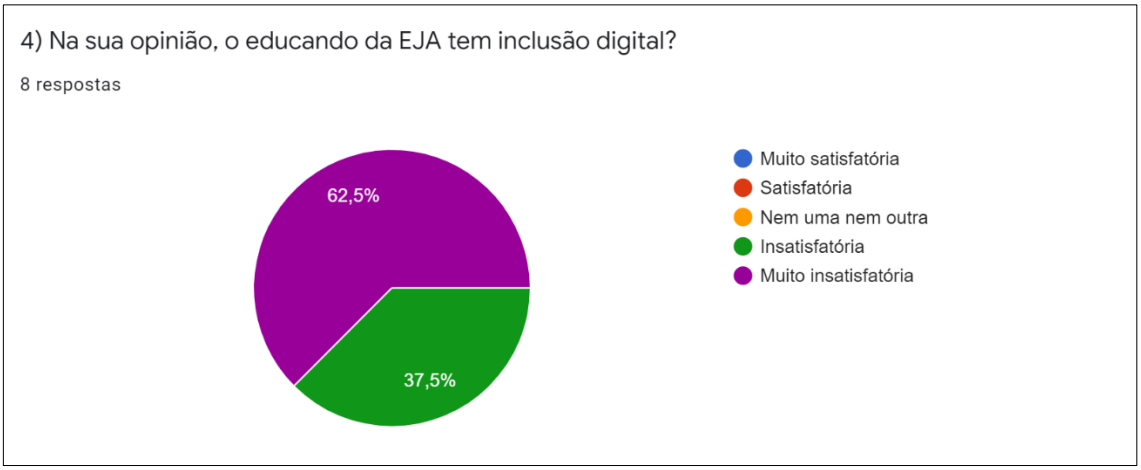


Figura 33: Todos concordam que a inclusão digital do educando é insatisfatória. Desses 62,5% consideram muito insatisfatória.

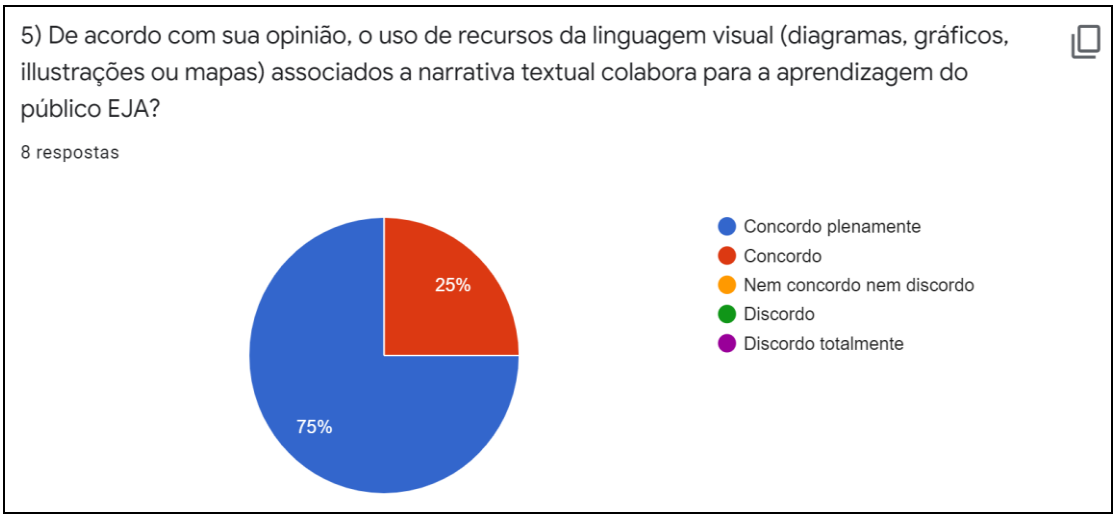


Figura 34: Todos concordam que o uso de recursos da linguagem visual associados a narrativa textual colabora para a aprendizagem do público da EJA.

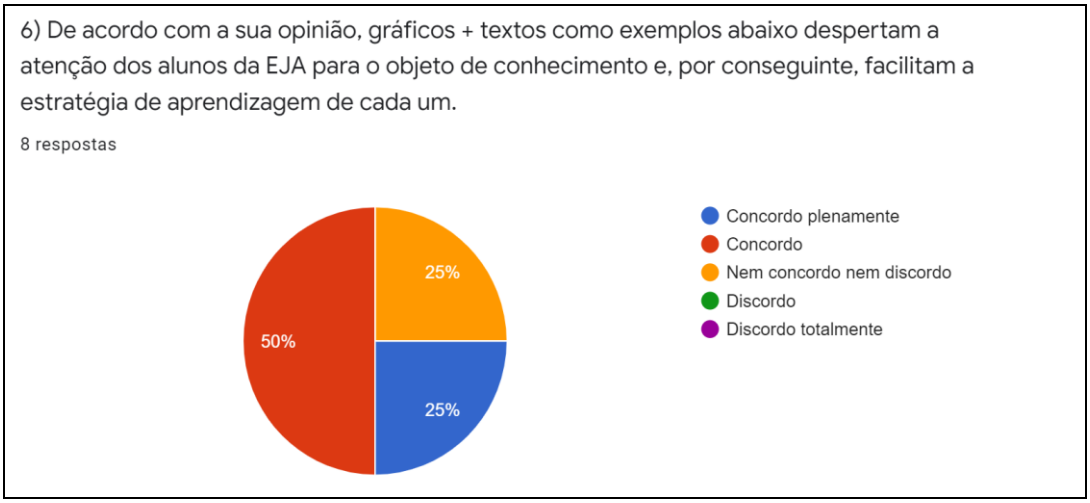


Figura 35: De acordo com os exemplos de gráficos + textos mostrados nas figuras 39 e 40, 75% responderam que concordam que despertam a atenção e com isso facilitar a estratégia de aprendizagem de cada um.

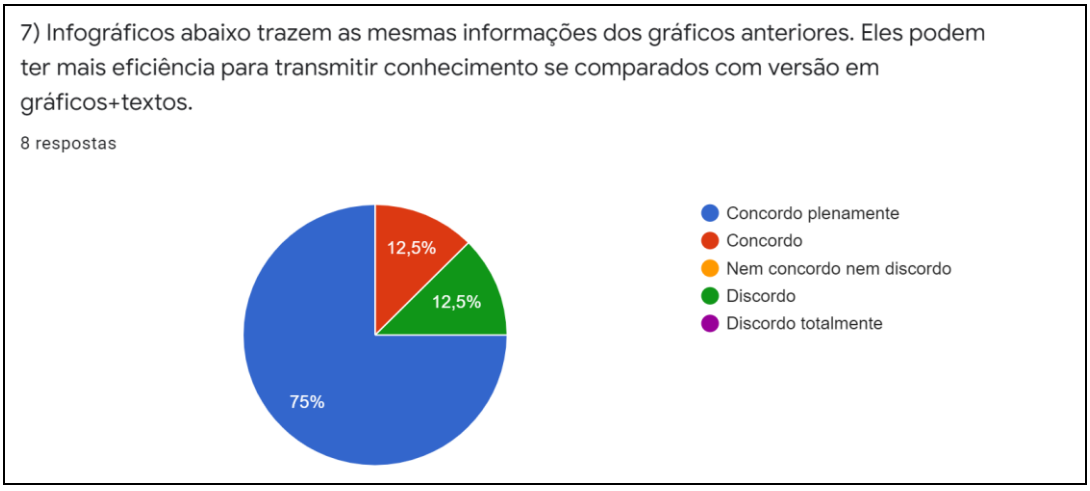


Figura 36: Em seguida aos gráficos mostrados. Foram mostrados infográficos com as mesmas informações. 87,5% concordaram que os infográficos podem ser mais eficientes para transmitir conhecimentos.

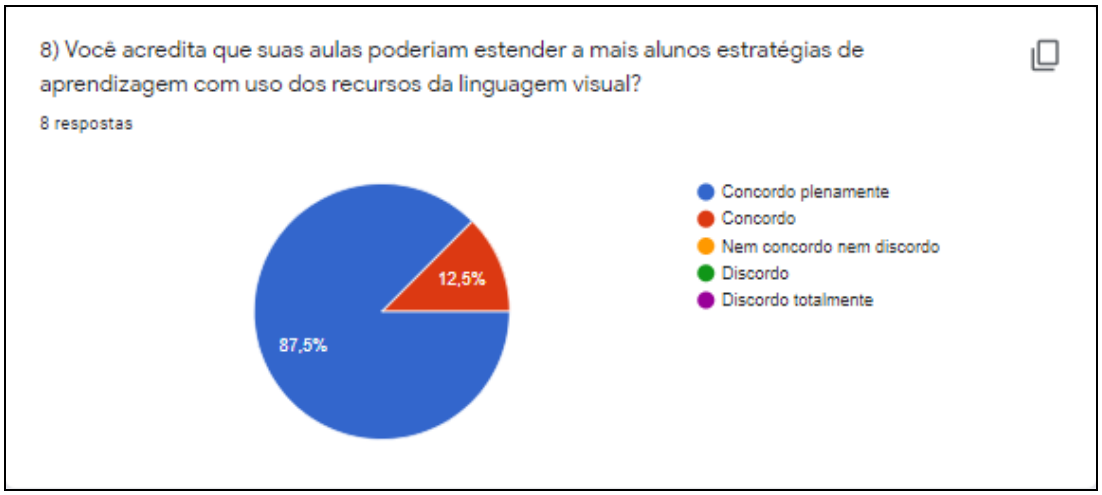


Figura 37: A grande maioria concorda plenamente que os recursos da linguagem visual permitem estender estratégias de aprendizagem a um número maior de alunos.

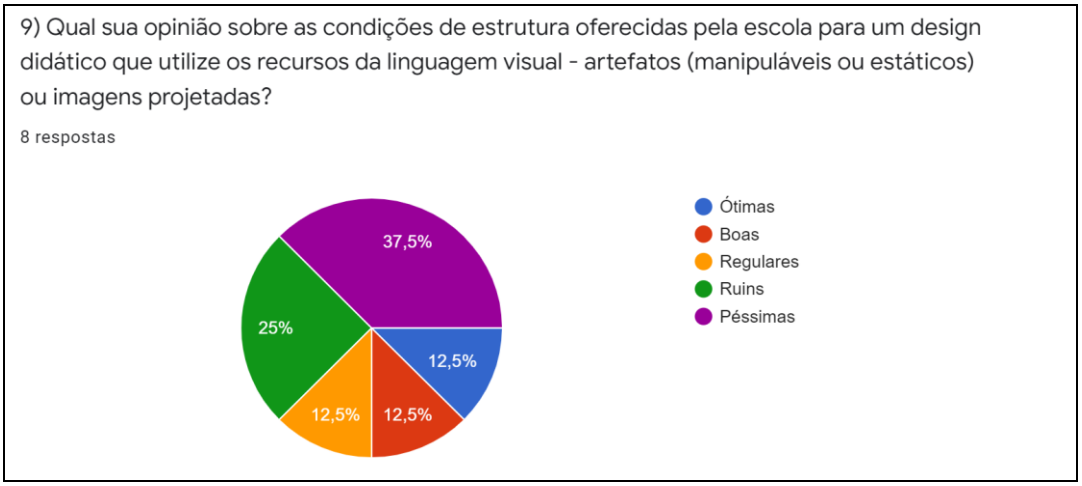


Figura 38: As condições de estrutura oferecidas pela escola são consideradas ruins por mais de 60% dos participantes.

A pandemia confirma as respostas dada a primeira questão (fig.30) de que não há acesso à internet e quando há é de má qualidade para os alunos da EJA. Por outro lado, a maioria concorda que a tecnologia digital faz falta em sala de aula e vão além, consideram unanimemente que a inclusão digital deve ser obrigação da escola concomitante a educação escolar (fig.32). Pois na opinião dos participantes a inclusão dos educandos é insatisfatória ou pior, muito insatisfatória.

Os recursos da linguagem visual (diagramas, gráficos, ilustrações ou mapas) associados a narrativa textual colaboram para a aprendizagem esta é a opinião

unânime (fig.34). Os exemplos abaixo, Figuras 39 e 40 de gráficos com textos foram apresentados aos participantes e 75% concordaram que despertam a atenção dos alunos e com isso podem facilitar a estratégia de aprendizagem (fig.35).

Bebidas com Cafeína

Uma dose diária de cafeína pode ajudar a combater o risco de Alzheimer. Por ser altamente solúvel em água, a cafeína se apresenta em maior quantidade no café coado que no espresso. Famosa por estar no café, poucos imaginam que ela está presente em aproximadamente 60 tipos diferentes de plantas, remédios, chás e até nos refrigerantes. Classificada como alcalóide do grupo das xantinas, a cafeína é designado quimicamente como 1,3,7-trimetilxantina. O Comitê Olímpico Internacional baniu o uso de cafeína em competições até 2004.

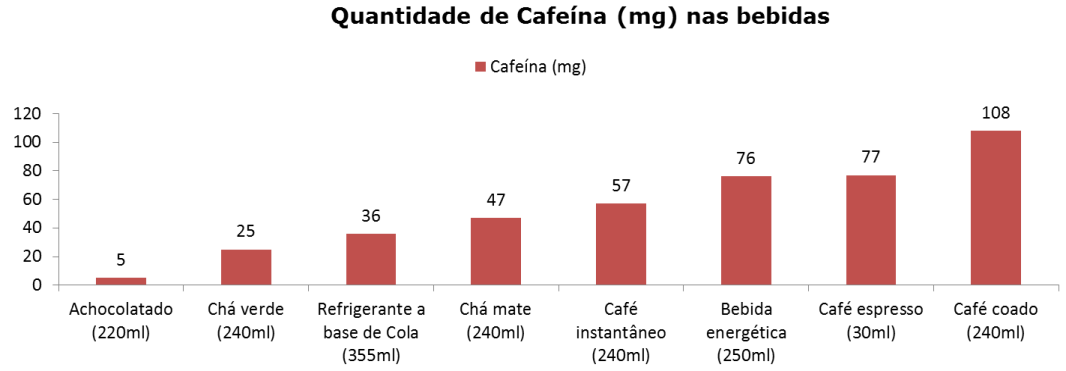


Figura 39: Gráfico com texto - Bebidas com cafeína (exemplo 01)

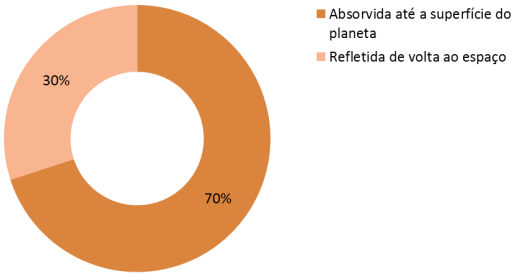
Efeito Estufa

É um fenômeno natural que mantém o clima adequado para a existência de vida na Terra, uma vez que aquece o planeta. No entanto, quando há emissão excessiva de gases poluentes, entre eles o gás carbônico (CO2), ocorre um aumento desproporcional de temperatura, dando origem ao aquecimento global.

O efeito estufa ocorre da seguinte forma:

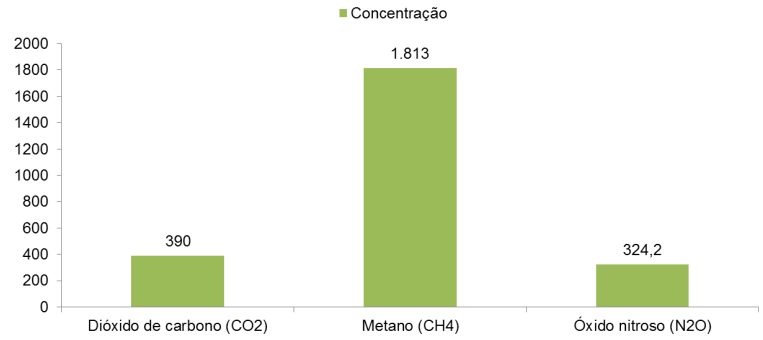
- O sol emite luz e radiação para a Terra;
- Parte dessa luz (30%) é refletida de volta ao espaço quando chega à atmosfera;
- O restante (70%) da energia é absorvido até a superfície do planeta;
- A Terra e sua atmosfera se aquecem e tentam emitir o calor de volta ao espaço;
- No entanto, parte desse calor não consegue ultrapassar uma barreira formada por vapor d'água, dióxido de carbono, óxido nitroso, metano e outros gases;
- A emissão desses poluentes é feita pelo escapamento dos carros, pelas usinas de energia que trabalham com carvão, petróleo e gás natural e queimadas em florestas, entre outros motivos.

A radiação emitida pelo sol



Poluição recorde

Concentração dos gases do efeito estufa na atmosfera em 2011



Crescimento em relação à era pré-industrial

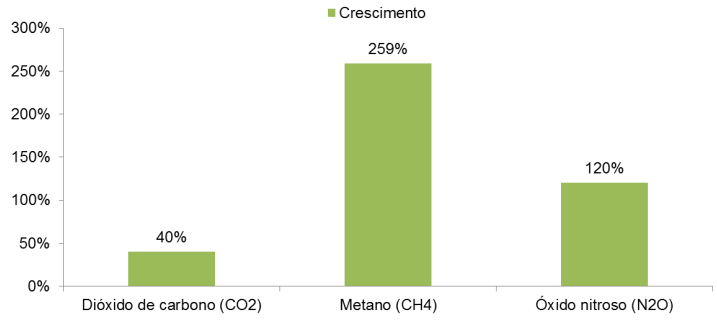


Figura 40: Gráfico com texto - Efeito estufa (exemplo 02)

Em seguida, foram mostradas as mesmas informações de forma infográfica nas Figuras 41 e 42. E 87,5% concordam ter mais eficiência para transmitir conhecimento se comparados com os gráficos + textos (fig. 36).



Figura 41: Bebidas com cafeína - infográfico (exemplo 01)

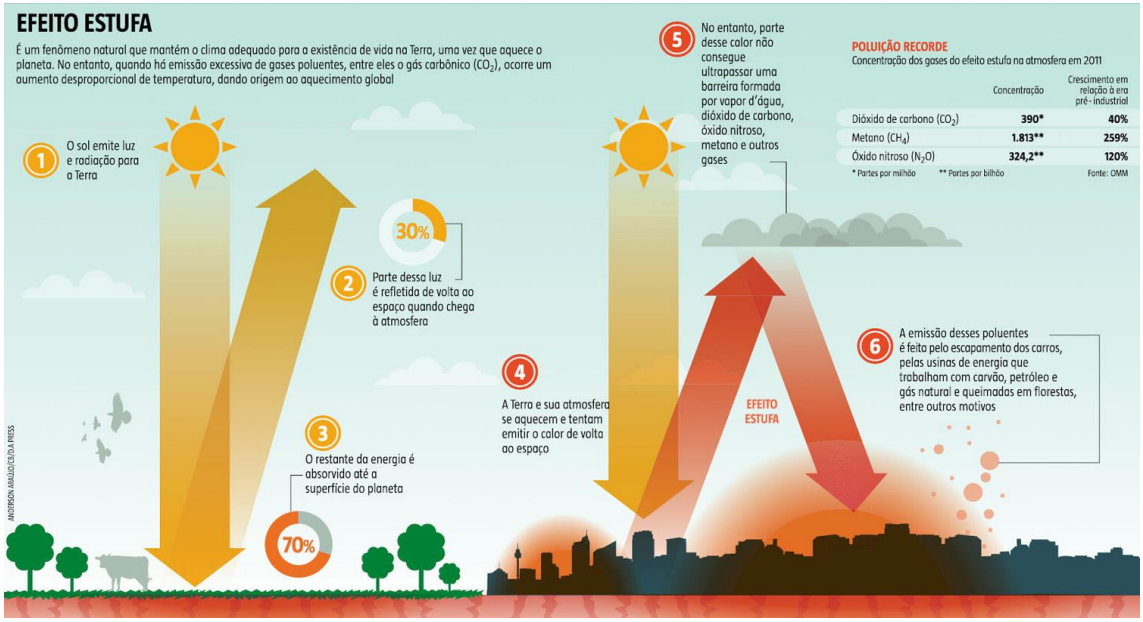


Figura 42: Efeito estufa - infográfico (exemplo 02)

Todos concordam que suas aulas teriam mais alcance, isto é, mais alunos seriam contemplados em suas estratégias de aprendizagem com o uso dos recursos da linguagem visual (Figura 37). Contudo, a realidade é outra. As escolas públicas não oferecem boas condições de estrutura que possibilitem um design didático que utilize os recursos da linguagem visual seja em artefatos manipuláveis ou estático ou imagens projetadas. Esta é a visão da maioria dos participantes.

5.2.3 Grupo focal – análise de conteúdo

O grupo focal foi do tipo confirmatório para a avaliação do artefato Gira-paletas digital, demonstrado seus atributos e sua performance em uso como mostra o Quadro 18.

CARACTERÍSTICAS	GRUPO FOCAL EXPLORATÓRIO	GRUPO FOCAL CONFIRMATÓRIO
OBJETIVO	Alcançar melhorias incrementais rápidas na criação de artefatos.	Demonstrar a utilidade dos artefatos desenvolvidos no campo de aplicação.
PAPEL DO GRUPO FOCAL	Fornecimento de informações que possam ser utilizadas para eventuais mudanças tanto no artefato, como no roteiro do Grupo Focal. Refinamento do roteiro do Grupo Focal e identificação de constructos a serem utilizados em outros grupos.	O roteiro de entrevistas previamente definido para ser aplicado ao grupo de trabalho, não deve ser modificado ao longo do tempo a fim de garantir a possibilidade de se fazer comparativos entre cada Grupo Focal participante.
Fonte: Adaptação de Tremblay, Hevner e Berndt (2010, apud LACERDA, et al., 2013)		

Quadro 18: Tipos de Grupos Focais em Design Science Research.

O resultado da avaliação do Gira-paletas digital foi bastante positiva. A maioria dos enunciados foi carregado de termos de significação com forte intensidade na direção positiva. Numa escala de favoritismo/desfavoritismo demonstrada na Figura 43, o favoritismo de aprovação desse artefato foi elevado, alcançando 2,51 pontos positivos no intervalo de sete escalões (-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3) que será explicada mais para frente.

Os Quadros 19, 20 e 21 mostram os três principais objetos de atitude referenciados respectivamente ao Gira-paletas manual, Uso de imagens em sala e Gira-paleta digital com seus conectores e termos avaliativos correspondentes extraídos do grupo focal.

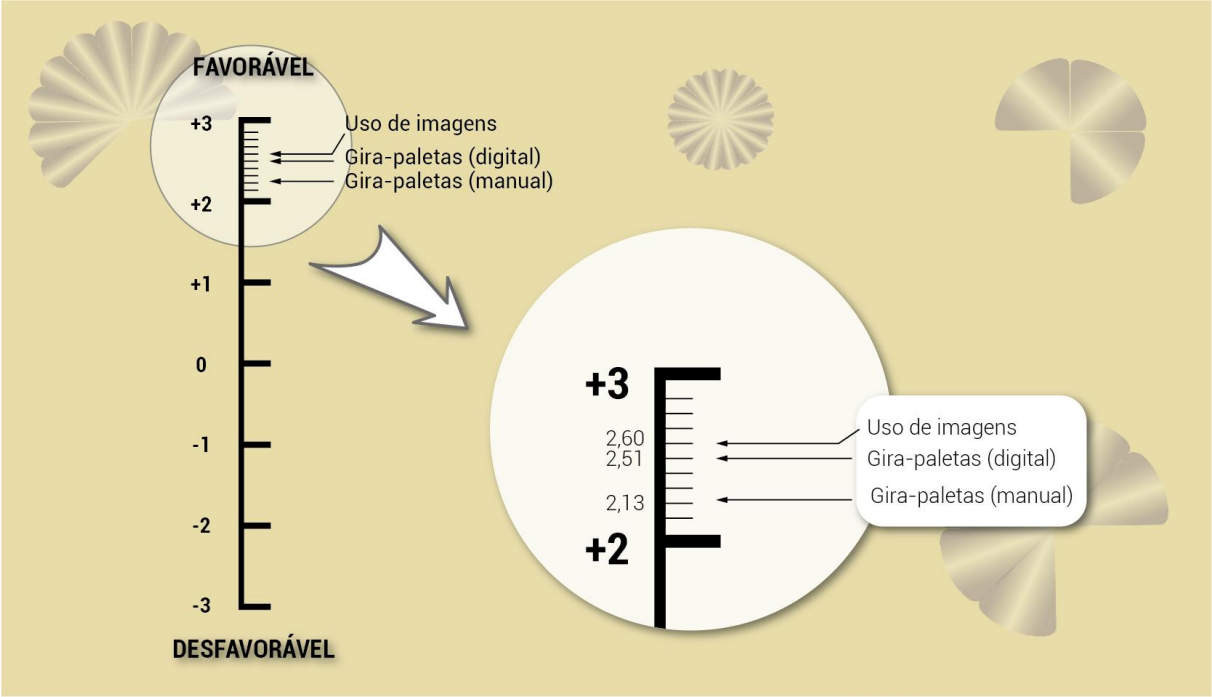


Figura 43: Escala terminal que permite visualizar os objetos de atitude que se destacaram na transcrição do grupo focal, metodologia de (OSGOOD, 1959, apud BARDIN, 2016)

Gira-paletas (manual)						
Nº de temas	**AO (Objeto de atitude)**	**c (Conector verbal)**	**cm**			**Produto (c x cm)**
			Valor de **c**	Termo de significação comum	Valor cm	
1	Gira-paletas (manual)	estava	2	bom	1	2
2	Gira-paletas (manual)	é	3	muito bom, você levou na minha turma	3	9
3	Gira-paletas (manual)	está	3	muito bem feito	3	9
4	Gira-paletas (manual)	foi (levado à turma do PROF02)	2	um aulão	3	6
5	Gira-paletas (manual)	foi	2	bem bacana	3	6
	Posição na escala	**2,13**	**Média**	**6,40**	**TOTAL**	**32,00**
AO - Objetos de atitude (em inglês, *atitude objects*); **cm** -Termos avaliativos com significação comum (em inglês, *evaluative common-meaning terms*); **c** - conectores vebais: ligam ao enunnciado os objetos de atitude e os termos de qualificação						

Quadro 19: Conjunto de termos de significação comum e conectores verbais enunciados ao Gira-paletas manual presentes na transcrição do grupo focal

Imagens						
Nº de temas	**AO (Objeto de atitude)**	**c (Conector verbal)**	**cm**			**Produto (c x cm)**
			Valor de **c**	Termo de significação comum	Valor cm	
1	Representação gráfica	sempre foi	3	mais fácil para conseguir entetender	3	9
2	Esforço intelectual	aprender	3	sem auxílio de imagens é muito maior	3	9
3	Imagens	usa	3	bastante essa questão de imagens	3	9
4	Imagens	mostra	3	imagens o tempo todo	3	9
5	Uso de imagens	dar	3	aquele apoio para ele (aluno) conseguir alcançar a parte mais conceitual	2	6
6	Uso de imagens	ajuda	3	pra caramba	3	9
7	Uso de imagens	auxilia	3	sempre	3	9
8	Imagens mostradas	Conseguem	3	compreender melhor	3	9
9	Imagens coloridas	isso chama	3	muito mais atenção	3	9
10	Imagens coloridas	É bem gritante assim		se mostrar uma imagem, um gráfico do que você estádescrevendo ...		
	Posição na escala	**2,60**	**Média**	**7,80**	**TOTAL**	**78,00**

AO - Objetos de atitude (em inglês, *atitude objects*); **cm** -Termos avaliativos com significação comum (em inglês, *evaluative common-meaning terms*); **c** - conectores vebais: ligam ao enunnciado os objetos de atitude e os termos de qualificação

Quadro 20: Conjunto de termos de significação comum e conectores verbais enunciados ao uso de imagens presentes na transcrição do grupo focal

A metodologia usada para chegar a este resultado a medida de atitudes (*evaluative assertion analysis, EAA*), análise de asserção avaliativa. Segundo Bardin, essa análise foi elaborada por Osgood, Saporta e Nunnally em 1956. Sua finalidade é medir atitudes de locutores quanto aos objetos de que se falam. “A concepção da linguagem em que esta análise se fundamenta chama-se ‘representacional’, isto é, considera-se que a linguagem representa e reflete diretamente aquele que a utiliza.” (BARDIN, 2016, p.203). Mostra, assim, sua predisposição reagir na forma de opiniões (nível verbal) ou de atos (nível comportamental) na presença de objetos, artefatos etc. Atitude representa o núcleo de um conjunto de tomadas de posição, muitas vezes inconsciente, de qualificações, de descrições e de designações de avaliação sobre um constructo ou objeto de atitude. Perceber as bases dessas atitudes dispersas nos

enunciados ou manifestações verbais do texto transcrito do grupo focal é o objetivo da análise de asserção avaliativa.

O método de Osgood preocupasse em analisar uma única dimensão a das atitudes, por consequência somente enunciados que exprimem uma avaliação são submetidos à análise. Os componentes dos enunciados avaliativos são três:

- **Os objetos de atitude** (em inglês *atitude objects* ou *AO*) São os objetos alvo de avaliação. Aqui nesta pesquisa três *AO*s foram estratificados: o uso de imagens, Gira-paletas manual e Gira-paletas digital das falas dos professores no grupo focal.
- **Os termos avaliativos com significação comum** (em inglês *evaluative common-meaning terms* ou *"cm"*) são os termos que qualificam os objetos de atitude.
- **Os conectores** verbais ligam ao enunciado os objetos de atitude e os termos de qualificação.

Ficou comprovado a direção positiva de favoritismo do uso de imagens (2,60), o favoritismo positivo do artefato Gira-paletas manual (2,13) e da mesma forma, como já foi dito, para o Gira-paletas digital (2,51), também, positivo. Os professores afirmam e exemplificam com suas experiências que o uso de recursos da linguagem visual é bastante produtivo em sala de aula. Quanto ao Gira-paletas objeto de análise foi considerado "*muito útil e impressionante e fácil de usar"; "bonito"; "bem objetivo"; "bem representativo";* e que "*auxilia muito*" – concordam plenamente facilita a aprendizagem de frações.

Gira-paletas digital						
Nº de temas	**AO (Objeto de atitude)**	**c (Conector verbal)**	**cm**			**Produto (c x cm)**
			Valor de **c**	Termo de significação comum	Valor cm	
1	Gira-paletas	adorei	3	mesmo. Muito útil e impressionante e fácil de usar, entender.	3	9
2	Gira-paletas	acredito	3	que não será difícil para eles (alunos).	2	6
3	Gira-paletas	vai	3	ajudar pra caramba, muito mesmo e a gente também	3	9
4	Gira-paletas	é	3	o manejo é bem simples	3	9
5	Gira-paletas	é	3	um menu ali de pouquíssima coisa escrita também. O objetivo é estimular mais porque ninguém gosta de ler textos grandes.	3	9
6	Gira-paletas	tem	3	tudo bem objetivo	3	9
7	Gira-paletas	ficou	2	bem representativo	3	6
8	Gira-paletas	ficou	2	bonito	2	4
9	Gira-paletas	ficou	2	ótimo	3	6
10	Gira-paletas	somaria	2	uso em sala de aula	2	4
11	Gira-paletas	é	3	em forma de jogo mais lúdica	3	9
12	Gira-paletas	auxilia	3	em forma de jogo mais lúdica	3	9
13	Gira-paletas	auxilia	3	muito	3	9
14	Gira-paletas	é	3	bem-vindo	2	6
15	Gira-paletas	ficou	2	muito bonito	3	6
16	Gira-paletas	traz	3	benifício	2	6
17	Gira-paletas	esse recurso já que pode ser manuseado em computador ou celular	3	bem interessante	3	9
18	Gira-paletas	vai	3	fazer um diferencial sim	3	9
19	Gira-paletas	acreditam que isso facilita aprendizagem de frações	3	concordo plenamente	3	9
20	Gira-paletas	acreditam que isso facilita aprendizagem de frações	3	Sem sobra de dúvida	3	9
21	Gira-paletas	teu trabalho é	3	bacana	2	6
	Posição na escala	**2,51**	**Média**	**7,52**	**TOTAL**	**158,00**

AO - Objetos de atitude (em inglês, *atitude objects*); **cm** -Termos avaliativos com significação comum (em inglês, *evaluative common-meaning terms*); **c** - conectores vebais: ligam ao enunnciado os objetos de atitude e os termos de qualificação

Quadro 21: Conjunto de termos de significação comum e conectores verbais enunciados ao Gira-paletas digital presentes na transcrição do grupo focal

FIM DA ETAPA DE AVALIAÇÃO

❖Conclusão

6 Considerações finais

De acordo com Manson (2006) o ser humano faz pesquisas para ganhar conhecimento e há três razões porque desejamos conhecimento. Primeiramente, porque somos mais curiosos do que os gatos. Faríamos pesquisa para satisfazer nossa curiosidade ainda que não houvesse aplicação prática. Em segundo, fazemos pesquisa para com o fim de prever comportamentos da natureza ou entidade. Em terceiro, com o objetivo de mudar o comportamento, se possível, de entidades (organizações) pelo princípio da metodologia de pesquisa adotado aqui, DSR, a ciência do artificial, isto é, onde há atuação da mão humana.

A proposta inicial desta pesquisa era investigar situações didáticas no uso de recursos da linguagem visual em atividades de apoio às estratégias de aprendizagem de frações para habilitar, compreender e aplicar conceitos de frações no dia a dia de jovens e adultos da EJA. Isto porque foram percebidas as dificuldades desses alunos em sala de aula para acompanhar e compreender problemas simples de unidades temáticas na matemática dos anos finais do EF no período (2019) em que fiz estágio na Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho.

A Educação de Jovens e Adultos está voltada para um público bastante heterogêneo, conforme a pesquisa mostrou e está apresentado no item 3.2 do capítulo três. Ainda assim, há um ponto em comum entre eles. Todos querem um lugar ao sol ou continuar garantindo esse lugar para si e seus dependentes. Para corroborar

> [...] o ser adulto está preocupado com a aplicação imediata do conteúdo aprendido [...], tendo em vista que ele precisa vislumbrar resultados em curto prazo, principalmente no que tange à capacitação profissional e que possa ajudá-lo na manutenção de suas necessidades primárias e secundárias mencionado por Maslow[13]. O ensino passa a ser uma moeda de troca 'mercari' – ele precisa ver finalidade, utilidade e retorno, caso contrário, prefere investir o tempo em outras atividades. (APOSTOLICO, 2012, p.124).

Inseridos em sociedade, metrópole alinhada a tecnologia digital, é essencial a inclusão desses jovens e adultos como ficou claro na consulta a oito professores da EJA, suas respostas estão explicitadas nas Figuras (31 e 32). 75% concordam que a

[13] Segundo Abraham Maslow as necessidades dos seres humanos estão colocadas em categorias. São elas: primárias – necessidades fisiológicas e de segurança. Secundárias – necessidades sociais, de estima e de autorrealização.

tecnologia digital faz falta em sala de aula e todos concordam que deve ser responsabilidade da escola inclusão digital concomitantemente a educação escolar. Para capacita-los a compreender e aplicar o conteúdo, assim como edifica-los na era da informação.

> Para Lyotard (1988 e 1993 apud KENSKI, pos.157), um grande filósofo francês, o grande desafio da espécie humana na atualidade é a tecnologia. Segundo ele, a única chance que o homem tem para conseguir acompanhar o movimento do mundo é adaptar-se à complexidade que os avanços tecnológicos impõem a todos, indistintamente.

A linguagem visual sempre foi o pilar do desenvolvimento da sociedade nas relações estabelecidas entre seus membros. Para Kenski (2007, pos.205) “a evolução social do homem confunde-se com as tecnologias desenvolvidas em cada época”, não seria diferente na era informação. A linguagem está, diretamente, ligada à sua época.

Por um lado, a era da informação é um componente contemporâneo imprescindível ao desenvolvimento e construção de conhecimento. Por outro lado, a era das tecnologias digitais é impiedosa com aqueles que deixaram de estudar na idade certa, devido a vários motivos descritos nesta pesquisa. O esforço é enorme para o aluno da EJA se colocar do outro lado da moeda, isto é, ter acesso a transformação da informação em conhecimento e entretenimento.

A solução para essa classe de problemas está em instanciações de políticas públicas voltadas para Educação de Jovens e Adultos. Instanciações que coadunam aos processos de ensino e artefatos que permitam estender estratégias de aprendizagem e inclusão tecnológica. Construção de artefatos que levem eficiência sobre o ambiente do usuário.

Artefatos podem ser métodos testados e avaliados em operacionalidade (capaz de executar a tarefa pretendida ou capacidade de pessoas utilizarem o método), eficácia, generalidade e facilidade de uso. Os constructos desenvolvidos nesta pesquisa estão lastreados nos recursos da linguagem visual e das tecnologias digitais para melhor compreensão dos estudantes, aprimorados pela adição de representação não verbal do conhecimento em conjunto às explicações verbais (escritas ou faladas) (MAYER, 2001).

As páginas de atividades (apresentadas no apêndice) são constructos que podem ser implementados pela cultura do papel ou digital (Ambiente Virtual de Aprendizagem). A instanciação, método de uso, detalhada no item 4.1.1.3 (Avaliação formativa) é de grande auxílio às aulas presenciais pela sua riqueza visual e metodológica em consonância ao programa de aula dessa temática.

Em paralelo, o artefato Gira-paletas digital com acesso via celular serve de apoio a compreensão do objeto de estudo dentro e fora de sala de aula. Seus atributos como estética, diagramação e facilidade de uso, construídos com base em heurísticas construtivas de infográficos e layout de páginas, foram aprovados e amplamente elogiados pelos professores no grupo focal. Acreditam que sua performance é tal que "os alunos não devem ter dificuldades em usar". Possui "um menu simples de pouquíssimas palavras" foi dito por uma professora avaliadora. No menu, os botões como "Objetivo" do artefato; "Como funciona"; "O que é fração"; "Frações equivalentes" e "Fração irredutível" são para mostrar definições em frases curtas que surgem ao sobrepor o mouse ou por *toughscreen* em celulares ou *tablets*.

A análise da avaliação do grupo focal registrou 2,51 pontos positivos favoráveis a aprovação numa escala de pontos (-3 a +3) do método de Osgood (1959, apud BARDIN, 2016), conhecida como "análise de asserção avaliativa. Ficou, também, claro que o grupo focal a acredita na generalização desse artefato para solução de problemas configurados nesta organização (ambiente), como outras disciplinas frequentadas pelos alunos da EJA. Também, ficou bem avaliado o Gira-paletas manual quando foi apresentado ao grupo focal, considerando que, ali, alguns professores ainda não o conheciam. Sua pontuação foi 2,13 pontos favoráveis.

O grupo focal confirmou com pontuação, ainda, maior o uso de imagens com 2,60 pontos positivos favoráveis ao uso de imagens. Pois é comum a adoção desse meio para facilitar o entendimento do objeto de estudo. Relatos de professores no grupo focal mostram que chegam a lamentar as dificuldades estruturais, por vezes, para o uso do projetor de multimídia.

Por fim, pode-se dizer que um artefato desenvolvido para uma classe de problemas dentro de uma modalidade na educação como "uma técnica pedagógica deve partir de um conhecimento da realidade" (conscientização), "de sua gênese e funcionamento, mas a sua missão é guiar a configuração dessa realidade na relação marcada pelos objetivos" (GIMENO, 1981, p.85, apud SANCHO, Juana, 1998, p.41).

Esta percepção de artefato, pode se configurar no projeto político-pedagógico. Para utilização da *Design Science* neste nível é necessário um grande esforço dos professores e gestores para mudarem de atitudes e refletirem sobre o planejamento das atividades. Para Almeida (1998, p.63 *apud* VIEIRA, 2017, p.98) a integração de uma interface desse porte impõe ao professor maior empenho, diga-se de passagem, que “não se adquire em treinamentos técnicos ou cursos em que os conceitos educacionais e domínio de tecnologias são trabalhados separadamente, esperando que os participantes façam a integração entre ambos”.

A instanciação de um artefato tão complexo envolve determinação, revisão e avaliação das metas educacionais que devem ser política e socialmente consensuais no planejamento (desenvolvimento) e na implementação (instanciação) do ambiente (organização) para que possibilitem a sua consecução por gestores, professores e alunos. “Parece fundamental levar em consideração o momento, social, histórico, político, econômico e cultural” (SANCHO, Juana, 1998, p.41) no qual o público (neste caso jovens e adultos da EJA) vive. A presença das novas tecnologias não exime a atuação do professor. Ao contrário, estabelece maior responsabilidade em compreender as especificidades de seus alunos; em lidar com múltiplas interfaces, artefatos em um ambiente multissemiótico e letramentos diversos.

A partir dessa linha de raciocínio, sob a ótica da *Design Science*: classes de problemas estabelecem escalabilidade para se pensar em soluções para outros ambientes. Acredito que esta pesquisa pode ter sua continuidade no ambiente escolar com foco, a princípio, em outras disciplinas e fechar com a interdisciplinaridade ou até mesmo como plano geratriz do projeto político pedagógico estabelecendo métodos e modelos de atuação escolar. Neste caso, o ponto inicial de conscientização deve se dar nas salas de aula de cada disciplina e na sala dos professores em suas reuniões periódicas denominadas Conselho de Classe.

O aprendizado aqui registrado permite a mim como pesquisador submergir com mais confiança em ambientes, aparentemente, paralelos. Mas, nem tão paralelos, como a insatisfação dos alunos em língua portuguesa relatada pelo PROF05 e não muito diferente assinalado pelo PROF03 na aula de história. São possíveis desdobramentos dessa pesquisa que me estimulam a pensar em um projeto interdisciplinar que contemple toda a escola para a modalidade de Educação de Jovens e Adultos - EJA.

7 Referências

ACRL - Visual Literacy Competency Standards for Higher Educatiomn, Aerican Library Association, October 27, 2011. Disponível em: <http://www.ala.org/acrl/standards/visualliteracy>. Acesso em: 13 OUT. 2018.

ADORNO, L; *et. al.* **Fundamentos da linguagem visual na composição de infográficos**, 2010. Disponível em: https://www.academia.edu/10036150/Fundamentos_da_linguagem_visual_na_composic_a_o_de_infogra_ficos. Acesso em 19 mar. 2020.

ALVES, Rubem. **O professor é o criador da Alegria de pensar.** Site: Portal Raizes. Disponível em: <https://www.portalraizes.com/rubem-alves-professor-de-espantos/>. Acesso em: 15 OUT. 2019.

APOSTOLICO, Cimara. Andragogia: um olhar para o aluno adulto, 2012. In: **Augusto Guzzo Revista Acadêmica**, 1(9), 121. Disponível em: http://fics.edu.br/index.php/augusto_guzzo/article/view/31 Acesso em 01 mar. 2020

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. 3ª Reimp. da 1ª Edição. São Paulo: Edições 70, 2016

BANNELL, Ralph Ings *et.al*. **Educação no século XXI:** cognição, tecnologias e aprendizagem. Petrópolis, RJ: Vozes; Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio, 2016.

BARBOSA, E. MOURA, D. 2013. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. In: Boletim Técnico. Senac, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.48-67, maio/ago.

BARROS, Rosanna. Revisitando Knowles e Freire: andragogia versus pedagogia, ou O diálogo como essência da mediação sociopedagógica. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v44/1517-9702-ep-44-e173244.pdf> Acesso em: 03 mar. 2020

Baglama, B.; et al. Can infographics facilitate the learning of individuals with mathematical learning difficulties? International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education, v.5, nº2, p.119–128, 2017. Disponível em: https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/2334-847X/2017/2334-847X1702119B.pdf. Acesso em 18 mai. 2020.

BAUER, Martin W.; GASKELL, George. Pesquisa qualitative com texto, imagem e som – manual prático, 2ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002,

BEZERRA, Carolina C; SERAFIM, Maria Lúcia; MEDEIROS, Laércia M. B. **Infografia como alternativa para o ensino a distância**. In: Hipertextus Revista Digital, no. 6, agosto, 2011. Disponível em: <http://www.hipertextus.net/volume6/Hipertextus-Volume6-Carolina-Cavalcanti-Bezerra_Maria-Lucia-Serafim_Laercia-Maria-Medeiros.pdf>. Acesso em: 05 out. 2018.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (**BNCC**). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

BOTTENTUIT Jr, João B.; MENDES, Ana G.L.M.; SILVA, Nataniel M. **O uso do infográfico em sala de aula: uma experiência na disciplina de literatura**. *In:* EducaOline - laboratório de tecnologias da informação e da comunicação - LATEC/UFRJ. Vol.11, no.3, 2017. Disponível em <http://www.latec.ufrj.br/revistas/index.php?journal=educaonline&page=article&op=view&path%5B%5D=934>. Acesso em: 05 out. 2018.

Brasil. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular.** Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 09 OUT. 2019.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394compilado.htm>. Acesso em 01 mai. 2020.

BRASIL, Lei Nº 12.796, de 04 de abril de 2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12796.htm>. Acesso em 19 abr 2020.

BRITO, G. da S.; PURIFICAÇÃO, I. **Educação e novas tecnologias:** um repensar. Curitiba: IBPEX, 2008.

CAETANO, LELIA. **Referencial para *design* de infográficos digitais aplicáveis na educação profissional e tecnologia. 2014**. 187f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense, Pelotas, RS. Disponível em <http://biblioteca.ifsul.edu.br/pergamum/anexos_sql_hom81/000011/00001140.pdf>. Acesso em: 05 out. 2018.

CAMPOS, Gilda H. Bernardino; ROQUE, Gianna O. Bogossian. **MOOC – Planejamento e Design Didático para Cursos na Web.** CCE.Puc-rio.br, 2019.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. **Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos**. In: GBGDP, Porto Alegre: 2011.

CORRÊA, Márcia. L.; MEGGIOLARO, Graciela.P.; REIS, Ana. Q. M. Abordagem do conteúdo de frações a partir do programa Nacional do Livro Didático. In: REnCiMa, v.10, nº6, p.21-38, 2019. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1993>. Acesso em 04 jan. 2020.

CORTES, Tanisse P B B.*et al.* **A infografia multimídia como recurso facilitador no ensino-aprendizagem em sala de aula**. *In:* InterSciencePlace - Revista científica internacional, ed. 29, volume 1, Abril/Junho 2014. Disponível em: <>. Acesso em: 05 out 2018.

COSCARELLI, Carla Viana. (Org.). **Tecnologias para aprender.** 1ª ed. São Paulo: Parábola Editora, 2016.

COSENZA, Ramon M.; GUERRA, Leonor B. **Neurociências e Educação**: como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.

COSTA, Valéria Machado da; PAPKIEWICZ, Clevi E.; PASSERINO, Liliana M.; TAROUCO, Liane M. R. **Produção de infográficos na educação de jovens e adultos: um estudo do letramento multissemiótico a partir de mídias 2.0**. *In:* Revista Renote - novas tecnologias na educação, UFRGS. Vol.11, no.1, julho, 2013, RS. Disponível em <https://seer.ufrgs.br/renote/issue/view/2162/showToc>. Acesso em: 05 out 2018.

COSTA, Valéria Machado da; TAROUCO, Liane M. R**. Infográfico: características, autoria e uso educacional**. In: Revista Renote - novas tecnologias na educação, UFRGS. Vol..8, no. 3, dezembro, 2010, RS. Disponível em <https://seer.ufrgs.br/renote/issue/view/1196/showToc>. Acesso em: 05 out 2018.

DAMYANOV, I.; TSANKOV, N. **The role of infographics for development of skills for cognitive modeling in education**. International Journal of Emerging Technologies in Learning, v.13, nº1, p. 82-92. (2018). Disponível em: < https://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/7541/4755> acesso em: 12 SET. 2019.

DI PIERRO, Maria Clara; PAIVA, Jane. RODA DE CONVERSAS. **Desafios da educação de jovens e adultos.** Vídeo (Primeiro bloco), 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vOyWBZuMHBQ>. Acesso em: 20 out. 2019.

ENGEL, Guido Irineu. **Pesquisa-Ação.** Educar em Revista, Universidade Federal do Paraná, PR Brasil, #16, 2000, p. 181-191. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n16/n16a13.pdf>. Acessado em 27 ago. 2019.

FERNANDES, Sueli Fátima Homom. As Frações do dia-a-dia – Operações. Programa de Desenvolvimento Educacional. Ponta Grossa/Pr, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/48-2.pdf>. Acesso em 14 mai. 2020

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: ed. Paz e Terra, 2011.

FERREIRA, Joel Silva. Avaliação Formativa e comunicação matemática: um estudo sobre prática na Educação de Jovens e Adultos. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC), **Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará**, Belém, 2017. Disponível em: http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/10493/1/Dissertacao_AvaliacaoFormativaComunicacao.pdf Acesso em 01 mai. 2020

GÓES, H C; GÓES, A R T. A expressão gráfica como tecnologia educacional na educação matemática – recursos didáticos para o processo de ensino-aprendizagem na educação básica**.** *In:* FOFONCA, Eduardo (Coord); BRITO, Glaucia da Silva; ESTEVAM, Marcelo; CAMAS, Nuria Pons Villardel (Orgs). **Metodologias Pedagógicas Inovadoras – contextos da educação básica e educação superior.** Vol.2, p.183 – Curitiba: Editora IFPR, 2018.

HADDAD, Sérgio; DI PIERRO, Maria Clara. Escolarização de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, nº14, maio/ago. 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/n14/n14a07.pdf> Acesso: 29 abr. 2020.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologia:** o novo ritmo da informação, eBook. Campinas, SP: Papirus Editora, 2007.

KIM, B. Understanding gamification. **Library Technology Reports**, *[s. l.]*, n. 2, p. 1, 2015. Disponível em: http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsgao&AN=edsgcl.419412772&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site. Acesso em: 7 fev. 2020.

LACERDA, Daniel Pacheco et al . Design Science Research: método de pesquisa para a from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2013000400001&lng=en&nrm=iso>. access on 23 Sept. 2020. Epub Nov 26, 2013. https://doi.org/10.1590/S0104-530X2013005000014.

LAMEIRA, Gregorio B. *et* al. Disponível em: https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/design-da-informao-e-a-aplicabilidade-nas-escolas-24471 Acesso em 20 out. 2019

LAPOLLI, Mariana; VANZIN, Tarcísio; ULBRICHT, Vania R. Organização de informação em narrativas infográficas na web voltadas para o processo de ensino-aprendizagem. In: **Infodesign - Sociedade Brasileira de Design e Informação**. vol 11, no.1, 2014, São Paulo. Disponível em <https://infodesign.emnuvens.com.br/infodesign/article/download/247/176>. Acesso em: 05 out. 2018.

LÉVY, P. **Cibercultura**, Rio de Janeiro: 3ª ed. Editora 34, 2014.

LIMA, Ricardo Cunha. O que é infografia jornalística. In*:* **Infodesign, Sociedade Brasileira de Design e Informação**. Vol. 12, no.1, 2015, São Paulo. Disponível em <https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/viewFile/312/219>. Acesso em: 22 set. 2018.

LUPTON, E.; PHELLIPS, J. **Novos fundamentos de design**. São Paulo: Cosac Naify, 2008.

LYRA, Kamila T. *et al*.Infográficos *versus* materiais de aprendizagem tradicionais: uma investigação empírica. In: **Revista Renote - novas tecnologias**, UFGRS. Vol.14, no.2, dezembro, 2016, RS. Disponível em <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/70653/40082>. Acesso em: 05 out 2018.

LOURES, Débora Alves M; et. al. Funções executivas e as novas tecnologias digitais: parceria em prol da aprendizagem. In. **Revista Humanidades e Inovação**. V.8, nº5 – 2020, p. 254-271.

MARCH, S. T.; SMITH, G. F. Design and natural science research in information technology. **Decision Support Systems**, v.15, p.251-266, 1995. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0167923694000412>. Acesso em: 29 set. 2020.

MARTINS, Bianca Maria Rêgo; COUTO, Rita Maria de Souza. Aprendizagem Baseada em Design: uma pedagogia que fortalece os paradigmas da educação contemporânea digitais, p. 424-437 . In: **C. G. Spinillo; L. M. Fadel; V. T. Souto; T. B. P. Silva & R. J. Camara (Eds). Anais do 7º Congresso Internacional de Design da Informação/Proceedings of the 7th Information Design International Conference | CIDI 2015** [Blucher Design Proceedings, num.2, vol.2]**.** São Paulo: Blucher, 2015.

MARTINS, Bianca Maria Rêgo; COUTO, Rita Maria de Souza. Design como prática educativa: estudos de caso da aprendizagem baseada em design, p. 5625-5638 . In: **Anais do 12º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design** [= Blucher Design Proceedings, v. 9, n. 2]**.** São Paulo: Blucher, 2016.

MANSON, N. J. Is operations research really research? **Orion**, v. 22, n. 2, p. 155-180, 2006. Disponível em: <http://dx.doi. org/10.5784/22-2-40>. Acesso em: 28 set. 2020

MEGGS, Philip B; PURVIS, Alston W. **História do design gráfico.** São Paulo: 4ª edição, ed. CosacNaify, 2009.

MINAYO, Maria Cecília de Souza, et. al. **Pesquisa social –** teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ. Vozes, 1994.

MIRANDA, F; ANDRADE, R C. Pensar Infográfico**:** uma proposta de ensino introdutório de infografia sob a perspectiva da linguagem gráfica. In: **Revista Brasileira de Design da Informação**. V.14, n.3, p.374-396. São Paulo: 2017.

MORAIS, Vanessa da Silva Chaves de. **Uma sequência de atividades para o estudo de operações com frações com uso de materiais manipuláveis.** Disponível em: http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/bitstream/UFN-BDTD/406/1/Vanessa%20da%20Silva%20Chaves%20de%20Morais.pdf Acesso em: 16 mar. 2020.

PEREIRA, Natana L.; *et. al*. Modelos sistemático para utilização dos recursos e ferramentas da plataforma Moodle: uma proposta para mediação da aprendizagem no ensino superior. In*:* **Educação & Linguagem**, v. 21, n. 2, p. 163-180, jul. dez 2018. Disponível em <https://www.metodista.br/revistas/revistas-ims/index.php/EL/article/view/9164>. Acesso em: 17 fev. 2019.

PIMENTEL, Mariano; FILIPPO, Denise; SANTOS, Thiago Marcondes dos. Design Science Research: pesquisa científica atrelada ao design de artefatos.**RE@D – Revista de Educação a Distância e Elearning**, v.3, nº1 mar/abr. 2020. Disponível em: <https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/9787/1/READ_p.37-61.pdf>. Acesso em: 19 out. 2020.

POUBEL, C. M. DE S.; PINHO, L. G.; CARMO, G. T. DO. Uma arena de tensões: a história da EJA ao PROEJA. In: **Cadernos de História da Educação**, v. 16, n. 1, p. 125 - 140, 27 abr. 2017. Disponível em <http://www.seer.ufu.br/index.php/che/article/view/38242 > Acesso em: 29 abr. 2020.

REGO, T. C. **Vygotsky: Uma perspectiva histórico cultural da educação**. Petrópolis, Vozes, 1998.

RIBAS, Beatriz. **Ser infográfico**: apropriações e limites do conceito de infografia no campo do jornalismo. 2005. Disponível em: <https://www.facom.ufba.br/jol/pdf/2005_ribas_sbpjor_florianopolis_serinfografico.pdf>. Acesso em mar. 2020.

RODRIGUES, F. das Chagas Alves; MOURA, M. da Gloria Carvalho. Uma aprendizagem no contexto da modalidade educação de jovens e adultos (EJA): uma reflexão à luz da andragogia. In: **PerCursos**, v.17, n.34, p.112-133. 2016. Disponível em: http://www.periodicos.udesc.br/index.php/percursos/article/view/1984724617342016112 Acesso em: 02 mar. 2020

ROMME, A. G. L. Making a difference: Organization as Design. **Organization Science**, v. 14, n. 5, p. 558-573, 2003. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1287/ orsc.14.5.558.16769>. Acesso em: 28 set. 2020.

ROSIN, Andrea; FONSECA, Letícia. **Avaliação da aprendizagem.** Rio de Janeiro: SESES, 2016.

SANCHO, Juana Maria. A tecnologia: um modo de transformar o mundo carregado de ambivalência. In: SANCHO, Juana Maria. (Org.). **Para uma tecnologia educacional**. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p.23-49.

SEIN, M. K. et al. Action Design Research. **MIS Quaterly**, v.35, nº1, p. 37-56, 2011. Disponível em: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=eb7c1c00-7e96-4b31-b6ea-fefa6b3ec87f%40pdc-v-sessmgr04>. Acesso em: 28 set. 2020.

SIMON, H. A. **The Sciences of the Artificial**. Cambridge: MIT Press 1996.

SOARES, Magda. Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura. Educ. Soc. Campinas, vol. 23, n. 81, p. 143-160, dez. 2002.

TEIXEIRA, Tattiana. **Infografia e jornalismo –** conceitos, análises e perspectivas. Salvador: EDUFBA, 2010.

TODOS PELA EDUCAÇÃO (TPE) – Anuário Brasileiro da Educação Básica, 2019. Disponível em: <https://www.todospelaeducacao.org.br/_uploads/_posts/302.pdf>. Acesso em 20 out. 2019.

VAN AKEN, J. E. Management Research Based on the Paradigm of the Design Sciences: The Quest for Field- Tested and Grounded Technological Rules. **Journal of Management Studies**, v. 41, n. 2, p. 219-246, 2004. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-6486.2004.00430.x>. Acesso em: 28 set. 2020.

VENTURA, Magda Maria; SASSE, Lucia Ferreira; CAPRIO, Marina (Orgs). **Fundamentos da educação de jovens e adultos e educação popular**. Rio de Janeiro: SESES – Universidade Estácio de Sá, 2014.

VIEIRA, Samantha A. M. M. **Currículo: teoria e prática**. Rio de janeiro: SESES, 2017.

VOGT, Maria Saleti Lock; ALVES, Elioenai Dornelles. **Revisão teórica sobre a educação de adultos para uma aproximação com andragogia.** Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reveducacao/article/view/3746> Acesso em 01 mar. 2020

WENDELL, Soares Pereira; *et al.* **Avaliação de software educativo: Análise de abordagens para definição de diretrizes.** Disponível em: http://www.tise.cl/volumen12/TISE2016/557-562.pdf. Acesso em: 06 nov. 2020.

8 Apêndice:

8.1 Questionário para os professores da EJA:

PROFESSORES DA EJA

Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho Rua Gustavo Cordeiro De Farias, 578

Benfica Rio de Janeiro – RJ CEP: 20910-220

Nome:_____

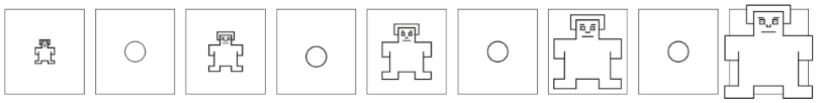
1. Quanto tempo leciona na EJA:_____

2. Seus alunos são:
a. EF Primeiro Segmento ____
b. EF Segundo Segmento ____

3. Marque o grau de sua satisfação com rendimento de seus alunos.



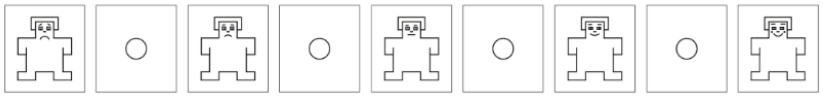
4. Como você avalia seus alunos quanto ao domínio de conhecimento do submisso ao dominante?



5. Como você avalia seus alunos quanto ao comportamento na escola de calmo a muito agitado?



6. Como você avalia seus alunos quanto a satisfação de estar em sala de aula de desagradável a agradável?



Comentários (opcional):

_____

_____

_____

8.2 **Dirigido ao professor Gilvan Sampaio Santos**

Disciplina de Matemática para o segundo segmento do Ensino Fundamental

Questionário -

1. Reuniões na sala de professores com os colegas contribuem para reflexão sobre a prática pedagógica e para transformação da mesma? De que maneira?
   Nas reuniões pedagógicas fazemos um planejamento coletivo com o objetivo de integrar todas as práticas pedagógicos, objetivando uma voz única no discurso escolar.

2. O que você considera importante que seja revisto no currículo dos futuros professores de Matemática, nas faculdades de formação docente? Por que?
   Não estou atualizado com os currículos da atuais da graduação, mas acredito que deva haver uma adequação dos currículos com as necessidades do profissional atual, utilizando novas práticas e metodologias.

3. Você considera criar situações didáticas, como as dessa pesquisa, que possam contribuir para a prática em sala de aula? Como?
   Sim, serão essenciais na construção do conhecimento através de metodologias ativas na formação do educando contemporâneo.

4. Você pretende fazer uso de tais situações didáticas, em suas futuras aulas? Por que?
   Sim, vejo um material de potencial didático. Nos testes iniciais despertaram grande interesse por parte de alunos e professores.

5. No caso de aplicação das novas situações didáticas como as discutidas nessa pesquisa, considerando suas aulas ministradas anteriormente em comparação com as aulas em que a estratégia será utilizada, você acredita que o desempenho dos alunos poderá ser modificado? Em que sentido?
   Sim, é um excelente material complementar a aula expositiva em sala de aula, testes inicias mostram que pode haver uma melhor assimilação, retenção e apropriação do conteúdo.

6. A partir da experiência como participante da pesquisa, que alternativas, em nível profissional e/ou institucional você pode sinalizar que facilitem a prática em sala de aula e melhorem o desempenho dos alunos?
   Metodologias ativas e a sala de aula invertida, o material desenvolvido na pesquisa está consonante com ambas as práticas podendo ser aplicado as duas metodologias e consequente alterando significativamente e positivamente o aprendizado dos alunos.

8.3 **Questionário para alunos:**

Alunos matriculados nos anos finais da EJA

Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho Rua Gustavo Cordeiro De Farias, 578 - Benfica Rio de Janeiro – RJ CEP: 20910-220

Nome:_____

Turma:_____ idade:_____ Onde Mora:_____

Tem celular? Sim:_____ Não:_____ Tem Pacote de internet: Sim:_____ Não:_____

Qual seu passatempo preferido com o celular?

_____

_____

_____

O celular te ajuda com os estudos? Como?

_____

_____

_____

Estuda alguma matéria de escola no celular? Quais?

_____

_____

_____

8.4 **Modelo de Cédula para atividade pré-Avaliação**

Para atividade inicial manipulação de artefato e contextualização de uma relação de fato social comum.

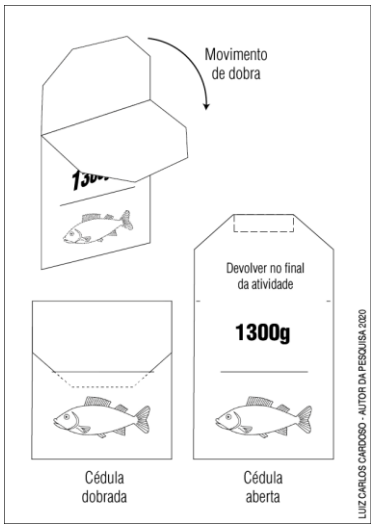


Figura 44: Modelo de cédula para a atividade de contextualização

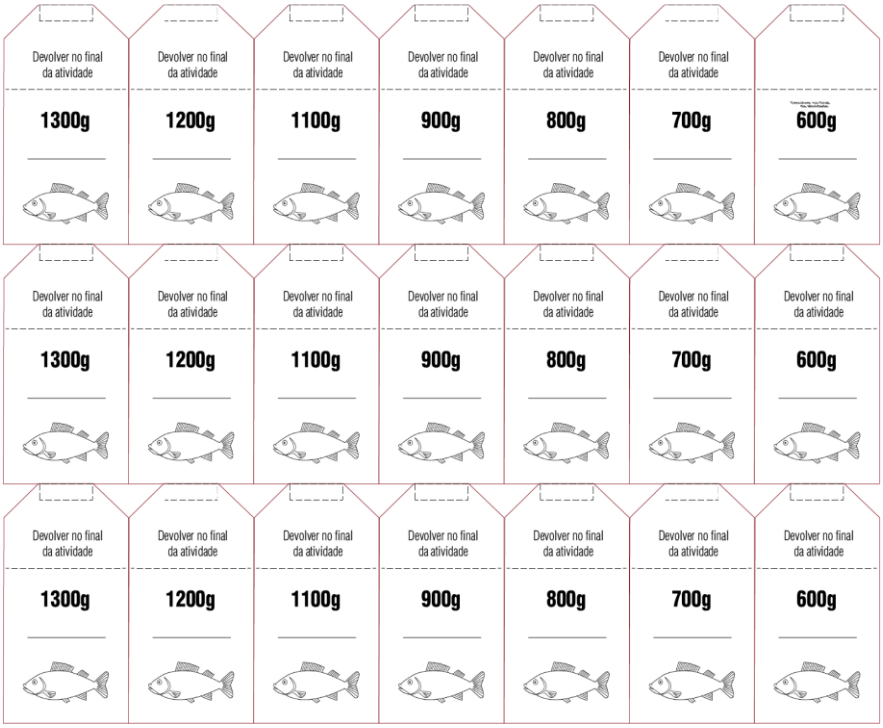
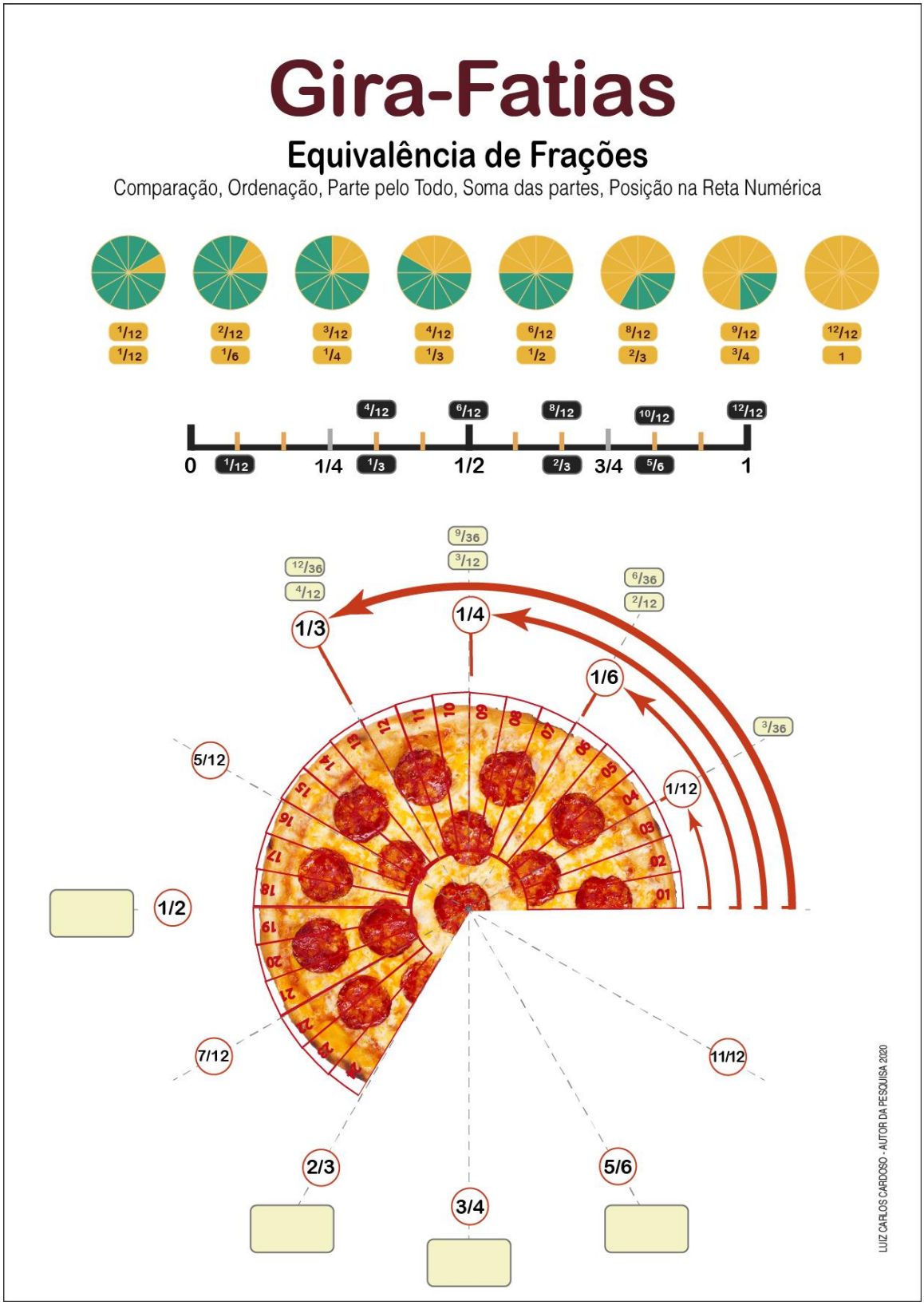


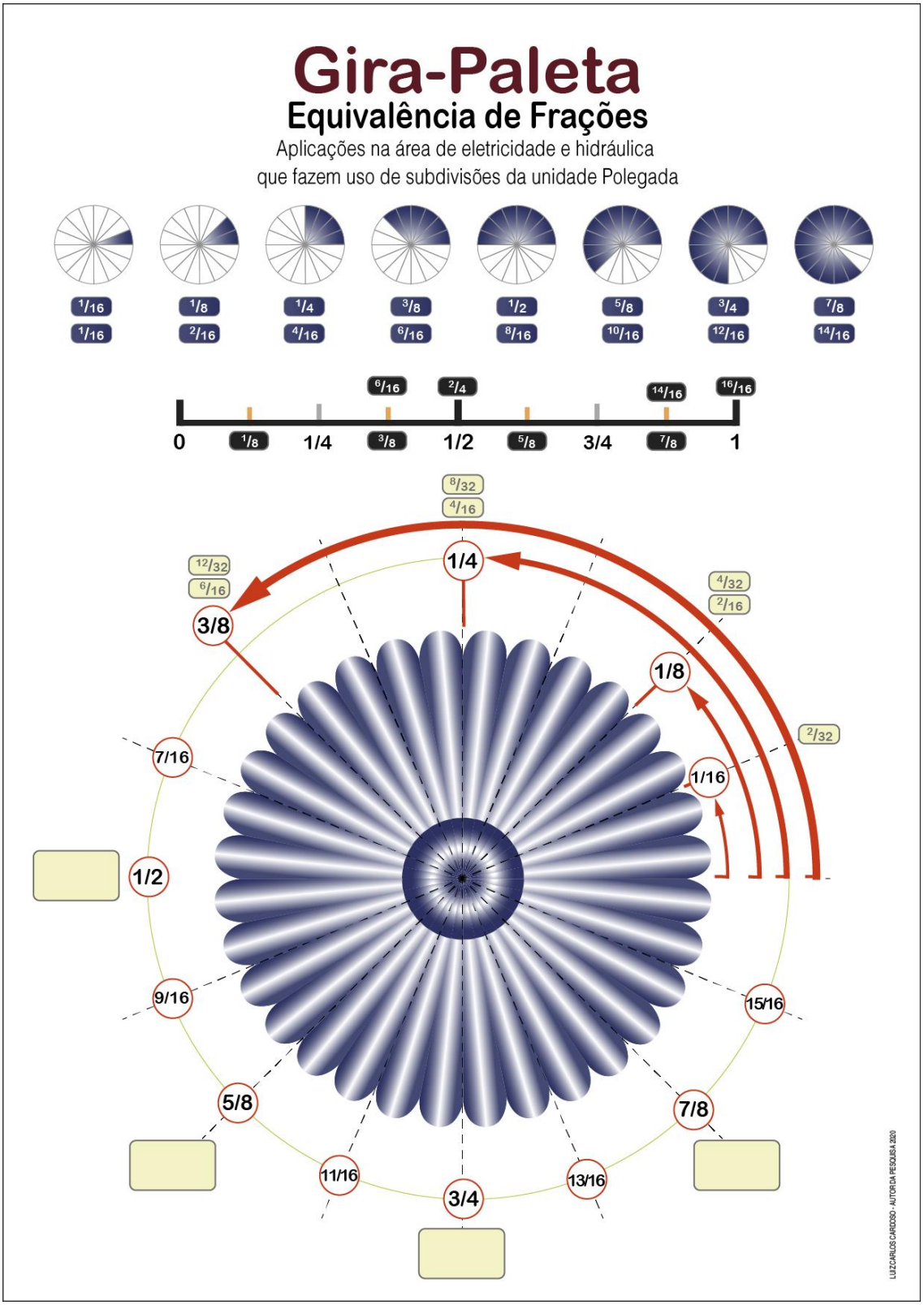
Figura 45: Agrupamento de cédulas com pesos diferenciados.

8.5 **Infografia formativa Gira-fatias**



Página 1: Infografia Gira-fatia (pizza) dividida em doze partes com submúltiplo de 3/36 avos – apoio à avaliação formativa.

8.6 **Infografia formativa Gira-paletas**



Página 2: Infografia Gira-paletas dividida em 16 partes com submúltiplo de 2/32 avos - apoio à avaliação formativa.

8.7 **Pré-avaliação – Atividade de contextualização**

Turma: _____Nome:_____Idade: ____Sexo: M ( ) F( )

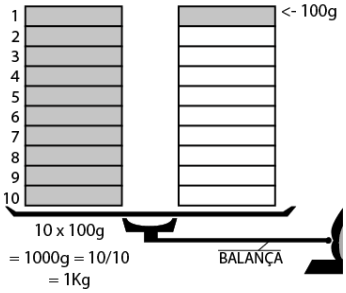
CÓDIGO DO ALUNO
ÁREA DO PESQUISADOR

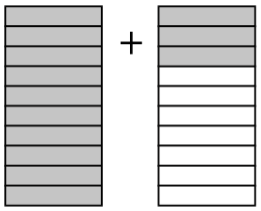
PA 1/1

Professor Gilvan Sampaio Santos - Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho
Benfica - Rio de Janeiro
Alunos da EJA - Sétimo ano do Ensino Fundamental

Atividade de contextualização
caso de uso pesar o peixe

Nesta atividade nossa unidade de peso é um quilograma (Kg) igual 1000g. Está dividida em 10 partes, cada parte de 100g.





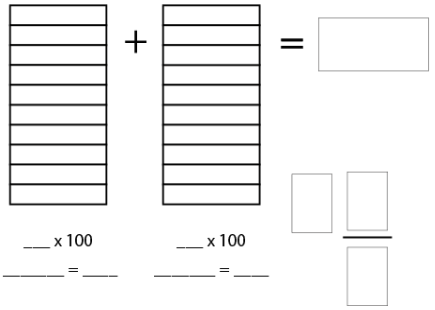
= 1300g

Se você pinta 10 partes do total de 10, então você tem um inteiro (1).
Aqui temos:

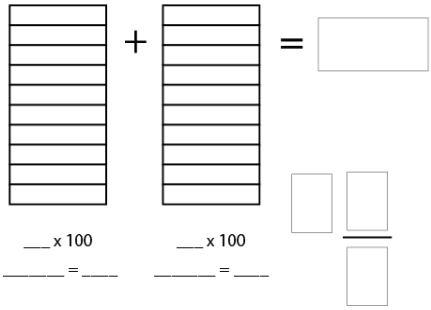
$1\frac{3}{10}$ Lê-se: **um inteiro e três décimos**

Saiba que... **Fração** é um número que pode representar parte de uma unidade ou uma quantidade que foi dividida em partes iguais.

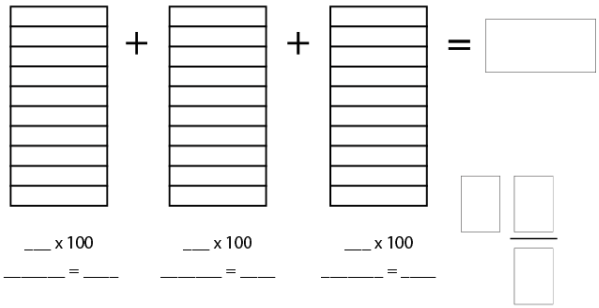
Peixe 1 — Escreva o peso



Peixe 2 — Escreva o peso



Peixe 1 e 2 — Escreva o peso dos peixes



RESERVADO AO PESQUISADOR

LUIZ CARLOS CARDOSO - AUTOR DA PESQUISA 2020

Página 3: Atividade de contextualização - pré-avaliação página 1/1

8.8 **Avaliação diagnóstica turma 151 e 152(sexto e sétimo anos)**

Turma: ____ Nome:_____Idade: ____Sexo: M ( ) F( )

CÓDIGO DO ALUNO

ÁREA DO PESQUISADOR

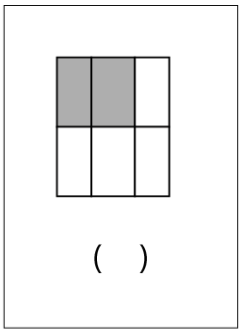
AD 1/2

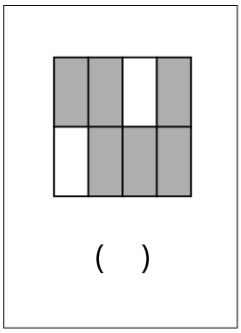
Professor Gilvan Sampaio Santos - Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho
Benfica - Rio de Janeiro
Alunos da EJA - Sétimo ano do Ensino Fundamental

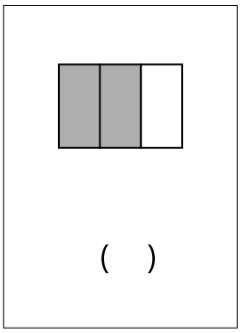
Avaliação Diagnóstica

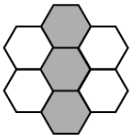
Unidade temática: Números - Objeto de conhecimento: Frações

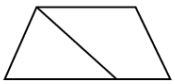
1) Assinale com um X as figuras que representam frações

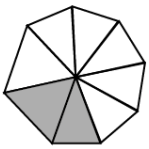

( )


( )

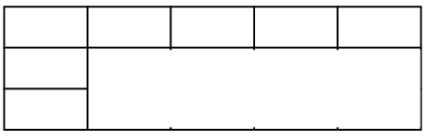

( )


( )


( )


( )

2) Observe a figura a seguir e responda:



a) Quantos retângulos faltam para copletar a figura? ☐

b) Escreva a fração correspondente às partes desenhadas. $\frac{\square}{\square}$

c) Escreva a fração correspondente à figura completa. $\frac{\square}{\square}$

LUIZ CARLOS CARDOSO - AUTOR DA PESQUISA 2020

Página 4: Avaliação diagnóstica p.1/2.

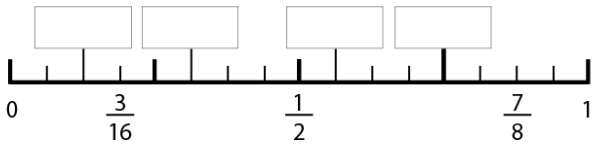
3) Fiz um bolo e reparti com meus quatro filhos. Leonardo comeu 3 pedaços, Pedro comeu 4, Ana comeu 5 e Juliana não comeu nenhum pedaço. Sabendo-se que o bolo foi dividido em 24 pedaços iguais, que fração corresponde as parte consumidas?

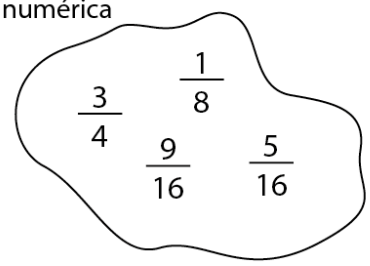
4) Uma professora ganhou ingressos para levar 50% de seus alunos ao circo da cidade. Considerando que essa professoara leciona para 36 alunos, quantos alunos ela poderá levar?

5) Foi construído 6/13 de um muro. Que fração do muro falta construir?

6) Do salário de Joaquim, 3/8 são gastos com educação, 5/8 com alimentação e pagamento de contas e o restante com lazer. Que fração corresponde aos gastos com lazer?

7) Escreva as frações abaixo nas posições corretas na reta numérica





LUIZ CARLOS CARDOSO - AUTOR DA PESQUISA 2020

Página 5: Avaliação diagnóstica p.2/2.

8.9 **Avaliação formativa (Parte pelo todo) turmas 151 e 152**

Turma: Nome:_____Idade: ____Sexo: M ( ) F( )

CÓDIGO DO ALUNO

ÁREA DO PESQUISADOR

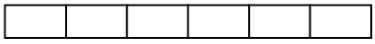
AF 1/6

Professor Gilvan Sampaio Santos - Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho
Benfica - Rio de Janeiro
Alunos da EJA - Sétimo ano do Ensino Fundamental

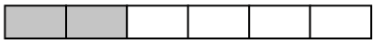
Infografia de Parte pelo todo

Unidade temática: Números - Objeto de conhecimento: Frações

DENOMINADOR: Número de partes no qual o todo (inteiro) foi repartido.



NUMERADOR: Número de partes tomadas do inteiro.
Exemplo: duas partes pintadas



$\frac{2}{6}$ <- Numerador
<- Denominador

INTEIRO: Denominador igual ao Numerador.
Exemplo: seis partes pintadas de seis ->



$\frac{6}{6} = 1$

Quando o denominador de uma fração é 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 lê-se o numerador acompanhado das palavras: meio, terço, quarto, quinto, sexto, sétimo, oitavo, nono.

Ex.: $\frac{3}{6}$ (três sextos)

De 11em diante lê-se o numerador e depois o numeral do denominador acompanhado da palavra AVOS.

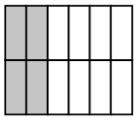
Ex.: $\frac{3}{16}$ (três dezesseis avos)

Quando o denominador é 10, 100, 1000, etc. Lê-se o numerador acompanhado das palavras décimo, centésimo, milésimo, etc, respectivamente.

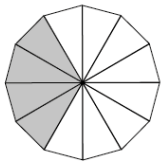
Ex.: $\frac{3}{10}$ (três décimos) $\frac{12}{100}$ (doze centésimos)

Atividades:

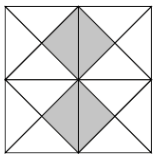
Represente em forma de fração a parte hachurada (pintada).



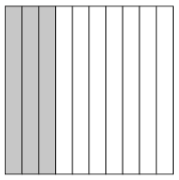
= _____



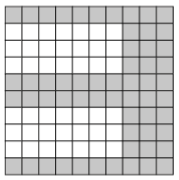
= _____



= _____



= _____



= _____

LUIZ CARLOS CARDOSO - AUTOR DA PESQUISA 2020

Página 6: Avaliação formativa p. 1/6

8.10 **Avaliação formativa (Equivalência) turmas 151 e 152**

Turma: Nome:_____Idade: ____Sexo: M ( ) F( )

CÓDIGO DO ALUNO

ÁREA DO PESQUISADOR

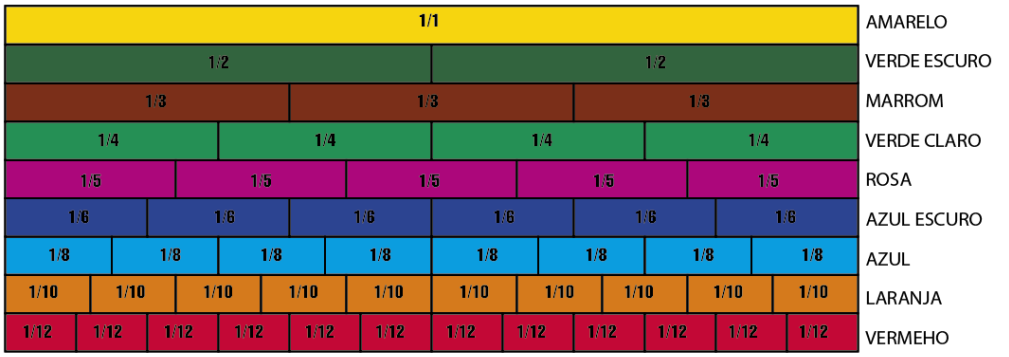
AF 2 /6

Professor Gilvan Sampaio Santos - Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho
Benfica - Rio de Janeiro
Alunos da EJA - Sétimo ano do Ensino Fundamental

Infografia de Parte pelo todo e Equivalência

Unidade temática: Números - Objeto de conhecimento: Frações

Régua de Frações



Quais frações podem ser deduzidas da régua como equivalentes às seguintes frações:

$\frac{2}{8} = ___ = ___$ $\qquad$ $\frac{4}{12} = ___ = ___$

$\frac{1}{4} = ___ = ___$ $\qquad$ $\frac{1}{2} = ___ = ___ = ___ = ___ = ___$

Saiba que... Quando multiplicamos ou dividimos o numerador e o denominador de uma fração por um mesmo número diferente de zero, obtemos uma fração equivalente à primeira.

No esquema abaixo escreva o número que falta em cada círculo.

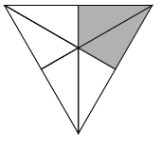
A $\frac{12}{16} = ___ = ___ = ___$ (x5, :4, x3 / x3, :4, x5)

B $\frac{60}{90} = ___ = ___ = ___$ (x6, :5, :3 / :3, :5, x6)

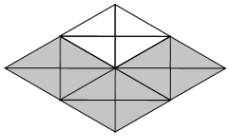
As frações obtidas no item A são equivalentes? _____

E no item B? _____

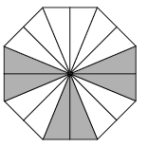
Escreva duas frações equivalentes para representar a parte pintada de cada figura.



___ = ___



___ = ___



___ = ___

LUIZ CARLOS CARDOSO - AUTOR DA PESQUISA 2020

Página 7: Avaliação formativa p.2/6

8.11 **Avaliação formativa (Comparação) turmas 151 e 152**

Turma: Nome:_____Idade: ____Sexo: M ( ) F( )

CÓDIGO DO ALUNO

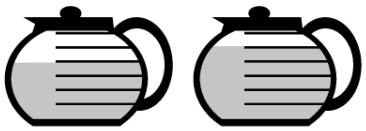
ÁREA DO PESQUISADOR

AF 3/6

Professor Gilvan Sampaio Santos - Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho
Benfica - Rio de Janeiro
Alunos da EJA - Sétimo ano do Ensino Fundamental

Infografia de Comparação entre frações

Unidade temática: Números - Objeto de conhecimento: Frações



$\frac{4}{6}$ $\frac{5}{6}$ <- Numerador <- Denominador



$\frac{6}{8}$ $\frac{5}{6}$

Saiba que...

O denominador nos diz em quantas partes está dividido o inteiro.

O numerador o número de partes tomadas.

Se os denominadores são iguais, então basta comparar os numeradores para identificar a fração maior.

Se os denominadores são diferentes, então basta comparar os numeradores.
Olhando as figuras ao lado fica fácil saber que 5/6 representa uma quantidade maior que 6/8. O que fazer se não temos ilustração?

É preciso encontrar o menor denominador comum, ou seja devemos comparar duas linhas. Assim podemos encontrar pelo menos um número que pode ser dividido por 6 e 8.

MULTIPLOS								
	1	2	3	4	5	6	7	8
6	6	12	18	**24**	30	36	42	**48**
8	8	16	**24**	32	40	**48**	56	64

$\frac{6 \times 3}{8 \times 3} = \frac{18}{24}$ $\frac{5 \times 4}{6 \times 4} = \frac{20}{24}$ $\frac{18}{24}$ **É MENOR QUE** $\frac{20}{24}$ **LOGO** $\frac{5}{6}$ **É MAIOR.**

•Questionar os alunos com comparações entre as réguas

Uma pesquisa foi feita em um supermercado e constatou-se que havia vários produtos estragados. Desses, 2/5 eram ovos, 3/10 eram presunto e 1/4 eram frutas. O produto que estragou mais e o que estragou menos foram respectivamente:

(a) Frutas e ovos
(b) Presunto e ovos
(c) Frutas e ovos
(d) Presunto e frutas
(e) Ovos e frutas

LUIZ CARLOS CARDOSO - AUTOR DA PESQUISA 2020

Página 8: Avaliação formativa p.3/6

8.12 **Avaliação formativa (Adição e subtração) turmas 151 e 152**

Turma: Nome:_____Idade: ____Sexo: M ( ) F( )

CÓDIGO DO ALUNO
ÁREA DO PESQUISADOR

AF 4/6

Professor Gilvan Sampaio Santos - Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho
Benfica - Rio de Janeiro
Alunos da EJA - Sétimo ano do Ensino Fundamental

Infografia de Adição e subtração

Unidade temática: Números - Objeto de conhecimento: Frações

Saiba que...

Em adição (ou subtração) de frações cujos denominadores são iguais, adicionamos (ou subtraímos) os numeradores e conservamos os denominadores.

Frações com denominadores diferentes

Exemplos:

a) $\frac{1}{6} + \frac{3}{4} = \frac{1x2}{6x2} + \frac{3x3}{4x3}$

$\frac{2}{12} + \frac{9}{12} = \frac{11}{12}$

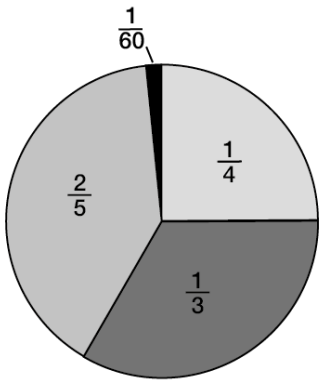
	1	2	3	4	5	6
4	4	8	12	16	20	24
6	6	12	18	24	30	36

b) $\frac{3}{6} + \frac{2}{4} = \frac{3x2}{6x2} + \frac{2x3}{4x3}$

$\frac{6}{12} + \frac{6}{12} = \frac{12}{12} = 1$

Os incêndios florestais destroem a mata nativa e o solo, poluem o ar, os rios e os cursos de água e causam a morte de inúmeros animais. Muitos incêncdios poderiam ser evitados se as pessoas fossem mais cuidadosas quando trafegam pelas rodovias ou acapam em regiões de mata. Observe o gráfico que com base nos dados de uma pesquisa sobre as causas do incêndios ocorridos no verão de 2018 em uma floresta.
Que fração dos incêndios nessa floresta ocorreu pela ação humana, isto é, por imprudência ou por intenção no verão de 2018?

CAUSAS DOS INCÊNDIOS EM UMA FLORESTA (VERÃO DE 2018)



- Intencionais (incêndios criminososo)
- Fenômenos naturais (raios)
- Imprudência (fogueiras de acampamentos, balões juninos, queimadas)
- Outras (não identificadas)

Subtração de frações com denominadores iguais ou diferentes: para a operação de subtração de frações consideramos o processo análogo ao roteiro de adição de frações.

• Como poderíamos explicar o procedimento para realizar esta operação?

•Questionar os alunos com subtrações de partes entre as réguas

Um aluno do 6º ano dorme oito horas, estuda 10 horas e brinca seis horas pordia.
Podemos afirmar que a fração do dia que ele passa acordado corresponde a:
(a) 6/24
(b) 2/3
(c) 5/12
(d) 1/3
(e) Nenhuma alternativa correta.

LUIZ CARLOS CARDOSO - AUTOR DA PESQUISA 2020

Página 9: Avaliação formativa p.4/6

8.13 **Avaliação formativa (Multiplicação e divisão) turmas 151 e 152**

Turma: Nome:_____Idade: ____Sexo: M ( ) F( )

CÓDIGO DO ALUNO

ÁREA DO PESQUISADOR

AF 5/6

Professor Gilvan Sampaio Santos - Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho
Benfica - Rio de Janeiro
Alunos da EJA - Sétimo ano do Ensino Fundamental

Infografia de Multiplicão e Divisão

Unidade temática: Números - Objeto de conhecimento: Frações

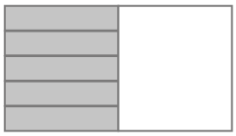
Saiba que...

O produto de duas frações é um número na forma de fração que tem como numerador o produto dos numeradores e como denominador o produto dos denominadores.

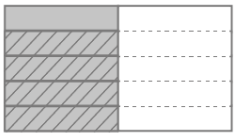
Calculemos $\frac{4}{5} \cdot \frac{1}{2}$. Observe o esquema.



A parte cinza representa 1/2 do retângulo.



Vamos dividir a parte cinza em cinco partes e hachurar 4 partes.



Considerando a parte listradas, temos 4/5 de 1/2, ou seja, 4/5 x 1/2 equivale a 4/10 de toda a figura.

De acordo com as figuras, temos:

$$\frac{4}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{4 \cdot 1}{5 \cdot 2} = \frac{4}{10}$$

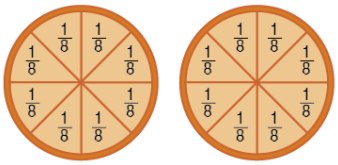
Saiba que...

Na divisão de uma fração por outra, multiplicamos a primeira fração pela fração inversa da segunda.

Divisão de um número natural por uma fração

Marília comprou duas pizzas grandes para servir aos amigos. Cada pizza é dividida em 8 pedaços iguais.Marília e seus amigos comeram um um pedaço de pizza cada um. Quantas pessoas comeram pizza?

Sabemos que são duas pizzas divididas em partes cada:



Observando a ilustração, percebemos que 1/8 de uma piza cabe 16 vezes em duas pizzas.

$\frac{1}{8}$ Cabe 16 vezes em 2, ou seja, 2 : 1/8 = 16

Portanto, 16 pessoas comeram as pizzas.

Divisão de uma fração por um número natural

Qual é a metade de **1/3**?

Para respoder a essa pergunta, observe o esquema a seguir.



Representa 1/3 do inteiro.



Representa metade de 1/3.

Note que a metade de 1/3 cabe seis vezes na figura inicial. Portanto, a fração que representa a metade de 1/3 é 1/6.

$\frac{1}{3} : 2 = \frac{1}{6} \longrightarrow \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$

Fração inversa de 2.

LUIZ CARLOS CARDOSO - AUTOR DA PESQUISA 2020

Página 10: Avaliação formativa p.5/6

8.14 **Avaliação formativa (decimais e porcentagens) turmas 151 e 152**

Turma: Nome:_____Idade: ____Sexo: M ( ) F( )

CÓDIGO DO ALUNO

ÁREA DO PESQUISADOR

Professor Gilvan Sampaio Santos - Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho
Benfica - Rio de Janeiro
Alunos da EJA - Sétimo ano do Ensino Fundamental

AF 6/6

Infografia de Conversão de frações, decimais e porcentagens

Unidade temática: Números - Objeto de conhecimento: Frações



$\frac{1}{2}$ 50% 0,5

Na imagem a mesma quantidade de suco em cada jarra graduada. Entretanto podemos expressar a mesma quantidade de três formas: como uma fração, como uma percentagem e como um decimal.

Converter fração em decimal:

$\frac{1}{4}$ $1 \,|\, 4$ $10 \,|\, 4$ $0,$ $10 \,|\, 4$ $0,2$ $\overset{\times 2}{\underset{8}{4}}$ $10 \,|\, 4$ -8 2 $0,2$ $100 \,|\, 4$ -8 20 $0,25$ $\overset{\times 5}{\underset{20}{4}}$ $100 \,|\, 4$ -8 20 $0,25$ -20 0 → $\frac{1}{4} = 0,25$

Fim da divisão

Converter decimal em fração:

0,85 0,85 0,85 $0,85 = \frac{85}{100}$ $\frac{85}{100} \overset{:5}{\underset{:5}{}} \frac{17}{20}$ → $0,85 = \frac{17}{20}$

décimos décimos centésimos

Observar as posições de valor

Converter porcentagem em decimal:

17% 17, 1,7 0,17 0,17 → 17% = 0,17

troca

Converter decimal em porcentagem:

0,45 04,5 045, 45% → 0,45 = 45%

0,635 06,35 063,5 63,5 63,5% → 0,635 = 63,5%

Mudança de posição da vírgula - para porcentagem são duas casas

Converter porcentagem em fração:

30% $\frac{30}{100}$ $\frac{30}{100} \overset{:10}{\underset{:10}{}} \frac{3}{10}$ → $30\% = \frac{3}{10}$

Converter fração em porcentagem:

$\frac{3}{6}$ 3 : 6 = 0,5 05, 050, 50% → $\frac{3}{6} = 50\%$

LUIZ CARLOS CARDOSO - AUTOR DA PESQUISA 2020

Página 11: Avaliação formativa p.6/6

8.15 **Avaliação somativa para a turma 151**

Turma: 151 Nome:_____Idade: ____Sexo: M ( ) F( )

CÓDIGO DO ALUNO

ÁREA DO PESQUISADOR

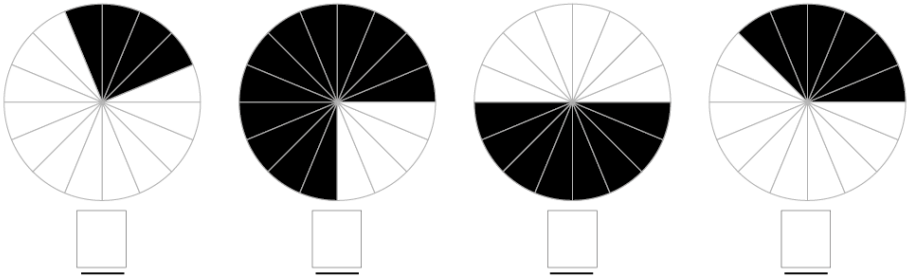
Professor Gilvan Sampaio Santos - Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho
Benfica - Rio de Janeiro
Alunos da EJA - Sexto ano do Ensino Fundamental

151 AS 1/2

Avaliação Somativa (Retenção de conhecimento)

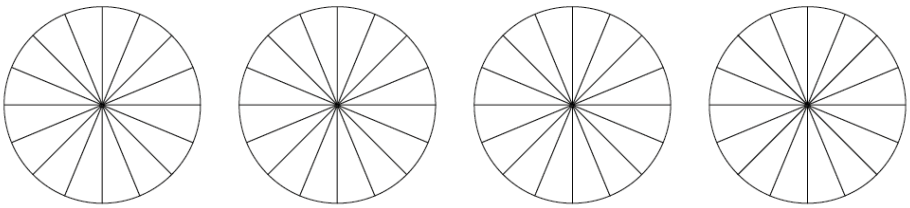
Unidade temática: Números - Objeto de conhecimento: Frações

Escreva o numerador correspondente à fração: Figuras divididas em 16 partes



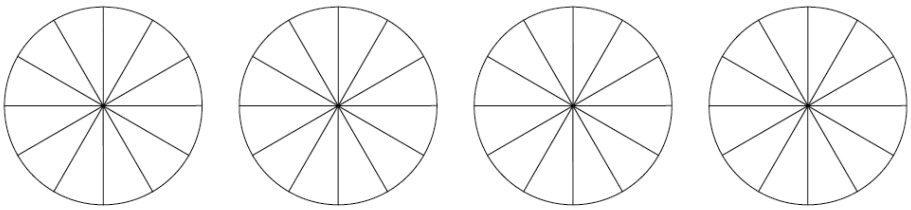
$\frac{\square}{4}$ $\frac{\square}{4}$ $\frac{\square}{2}$ $\frac{\square}{16}$

Pinte a parte correspondente à fração: Figuras divididas em 16 partes



$\frac{1}{8}$ $\frac{5}{8}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{3}{8}$

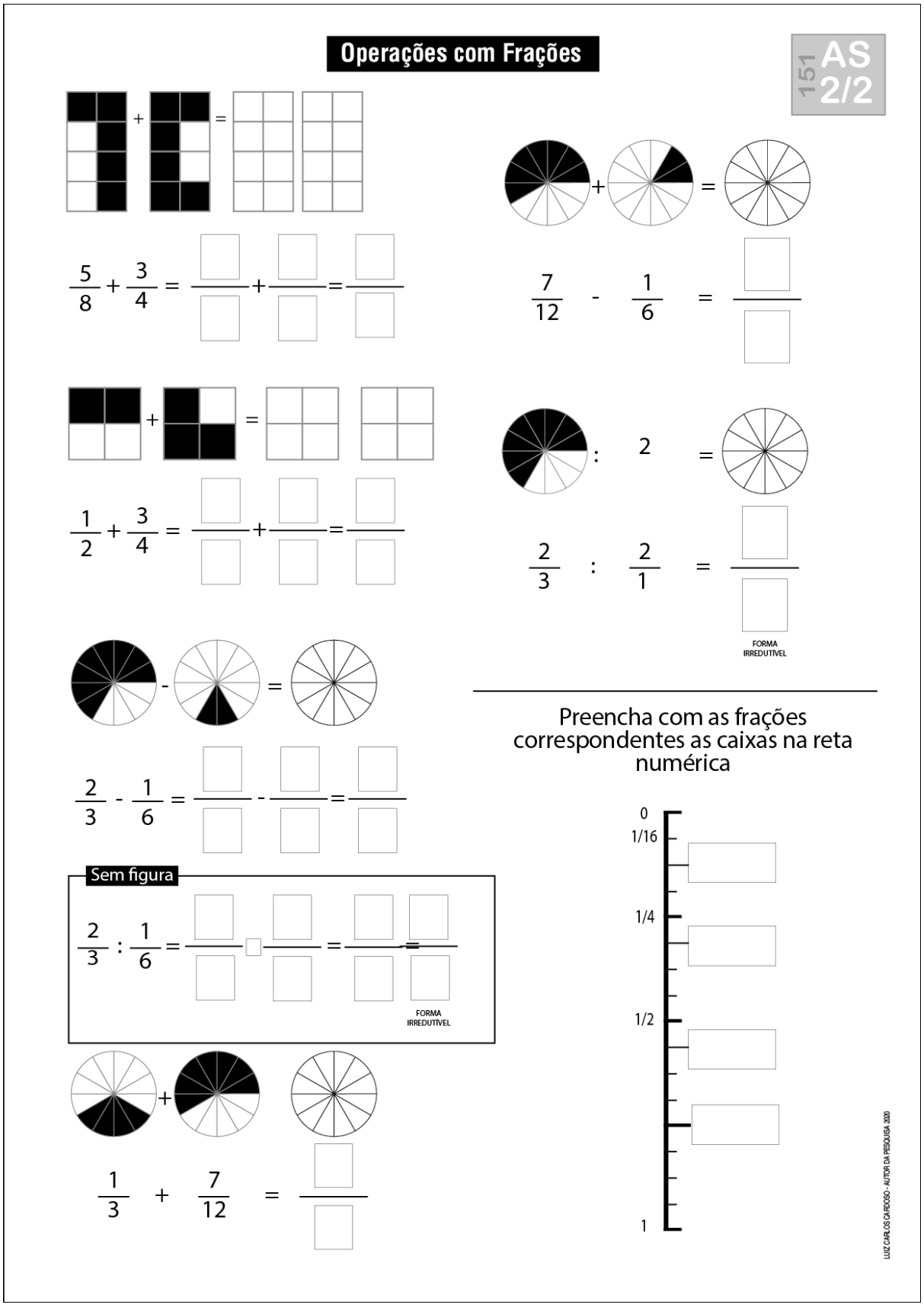
Pinte a parte correspondente à fração: Figuras divididas em 12 partes



$\frac{5}{12}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{5}{6}$ $\frac{3}{4}$

LUIZ CARLOS CARDOSO - AUTOR DA PESQUISA 2020

Página 12: Avaliação somativa do sexto ano (151) p.1/2



Página 13: Avaliação somativa do sexto ano (151) p.2.2

8.16 **Avaliação somativa para a turma 152**

Turma: 152 Nome:_____Idade: ____Sexo: M ( ) F( )

CÓDIGO DO ALUNO

ÁREA DO PESQUISADOR

Professor Gilvan Sampaio Santos - Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho
Benfica - Rio de Janeiro
Alunos da EJA - Sétimo ano do Ensino Fundamental

152 AS 1/2

Avaliação Somativa

Unidade temática: Números - Objeto de conhecimento: Frações

Circule a fração equivalente dentre as três abaixo da maior :

$\frac{1}{16}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$
$\frac{2}{8}$ $\frac{2}{32}$ $\frac{6}{32}$	$\frac{10}{16}$ $\frac{5}{16}$ $\frac{8}{32}$	$\frac{4}{6}$ $\frac{8}{32}$ $\frac{2}{3}$	$\frac{4}{16}$ $\frac{12}{32}$ $\frac{6}{8}$
$\frac{5}{12}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{3}{4}$
$\frac{8}{16}$ $\frac{10}{24}$ $\frac{8}{24}$	$\frac{6}{18}$ $\frac{4}{36}$ $\frac{18}{36}$	$\frac{15}{18}$ $\frac{9}{18}$ $\frac{20}{30}$	$\frac{9}{12}$ $\frac{12}{36}$ $\frac{6}{36}$

Numerar (de 1 a 5) as caixas abaixo em ordem crescente das frações:

$\frac{8}{16}$ $\frac{8}{24}$ $\frac{4}{36}$ $\frac{18}{24}$ $\frac{3}{12}$

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

LUIZ CARLOS CARDOSO - AUTOR DA PESQUISA 2020

Página 14: Avaliação somativa do sétimo ano (152) p.1/2

Operações com Frações

152 AS 2/2

$\frac{5}{8} + \frac{3}{4} = \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$

$\frac{7}{12} - \frac{1}{6} = \frac{\square}{\square} - \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$

$\frac{1}{2} + \frac{3}{4} = \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$

$\frac{2}{3} - \frac{1}{6} = \frac{\square}{\square} - \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$

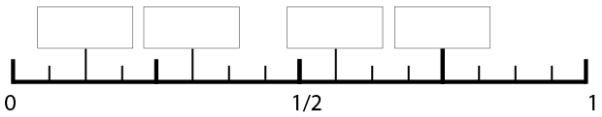
$\frac{2}{3} : \frac{1}{6} = \frac{\square}{\square} \square \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$ FORMA IRREDUTÍVEL

$\frac{2}{3} : 2 = \frac{\square}{\square} \square \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$ FORMA IRREDUTÍVEL

$\frac{3}{3} \times \frac{7}{12} = \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$ FORMA IRREDUTÍVEL

$\frac{3}{3} \times \frac{7}{12} = \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$ FORMA IRREDUTÍVEL

Escreva nas caixas as frações corretas para a posição na reta numérica



Um caminhão transportou areia em duas viagens. Na primeira ele levou 5 sacos de uma tonelada, sendo que um dos sacos só estava cheio com 1/4 da capacidade. Na segunda viagem, ele pesou a carga e concluiu que tinha 6,25 toneladas. Quantas toneladas ao todo o caminhão transportou ?

LUIZ CARLOS CARDOSO - AUTOR DA PESQUISA 2020

Página 15: Avaliação somativa do sétimo ano (152) p.2.2

8.17 Questionário dirigido aos professores as contribuições dos recursos da linguagem visual, tecnologia e inclusão digital do educando da EJA



Seção 1 de 4

Pesquisa de Mestrado

TCLE - Termo de Consentimento Livre Esclarecimento
Caro participante,
gostaríamos de lhe apresentar algumas questões acerca do letramento por recursos da linguagem visual e digital na Educação de Jovens e Adultos - EJA. No questionário, você encontrará questões acerca de suas percepções, opinião, atitudes. Solicitamos, gentilmente, sua atenção às questões e sua resposta seja dada da melhor forma possível. Lembre-se que não há respostas certas ou erradas. A participação é voluntária e anônima. Sua informação individual será confidencial e a análise dos resultados será exclusivamente sobre o grupo de respostas. Responder ao questionário deve levar aproximadamente 17 minutos.
Obrigado.

Título da pesquisa: Recursos da linguagem visual: Situações didáticas para o ensino de frações nos anos finais do Ensino Fundamental da EJA - Escola Municipal Neuma Gonçalves da Silva, Benfica, Rio de Janeiro - RJ.

Você aceita participar desta minha pesquisa de Mestrado *

- Sim
- Não

Após a seção 1 Enviar formulário

Seção 2 de 4

Email

Descrição (opcional)

Email: *

Texto de resposta curta

Após a seção 2 Continuar para a próxima seção

Seção 3 de 4

Pesquisa de Mestrado

TCLE - Termo de Consentimento Livre Esclarecimento
Caro participante,
gostaríamos de lhe apresentar algumas questões acerca do letramento por recursos da linguagem visual e digital na Educação de Jovens e Adultos - EJA. No questionário, você encontrará questões acerca de suas percepções, opinião, atitudes. Solicitamos, gentilmente, sua atenção às questões e sua resposta seja dada da melhor forma possível. Lembre-se que não há respostas certas ou erradas. A participação é voluntária e anônima. Sua informação individual será confidencial e a análise dos resultados será exclusivamente sobre o grupo de respostas. Responder ao questionário deve levar aproximadamente 13 minutos.
Obrigado.

Título da pesquisa: Recursos da linguagem visual: Situações didáticas para o ensino de frações nos anos finais do Ensino Fundamental da EJA - Escola Municipal Neuma Gonçalves da Silva, Benfica, Rio de Janeiro - RJ.

Principal investigador do projeto:
Luiz Carlos Cardoso
profluizcardoso@gmail.com

1) Qual sua opinião sobre o acesso à internet dos alunos da EJA, por celular ou computador? *

- ◯ Ótima
- ◯ Bom
- ◯ Regular
- ◯ Baixa qualidade
- ◯ Não existe
- ◯ Não sabe responder

2) De acordo com sua opinião, a falta de tecnologia digital em sala de aula prejudica a sua aula? *

- ◯ Concordo plenamente
- ◯ Concordo
- ◯ Nem concordo nem discordo
- ◯ Discordo
- ◯ Discordo totalmente

3) De acordo com sua opinião é obrigação da escola incluir digitalmente o educando da EJA, concomitantemente, a sua educação escolar? *

- ◯ Concordo plenamente
- ◯ Concordo
- ◯ Nem concordo nem discordo
- ◯ Discordo
- ◯ Discordo totalmente

4) Na sua opinião, o educando da EJA tem inclusão digital? *

- ◯ Muito satisfatória
- ◯ Satisfatória
- ◯ Nem uma nem outra
- ◯ Insatisfatória
- ◯ Muito insatisfatória

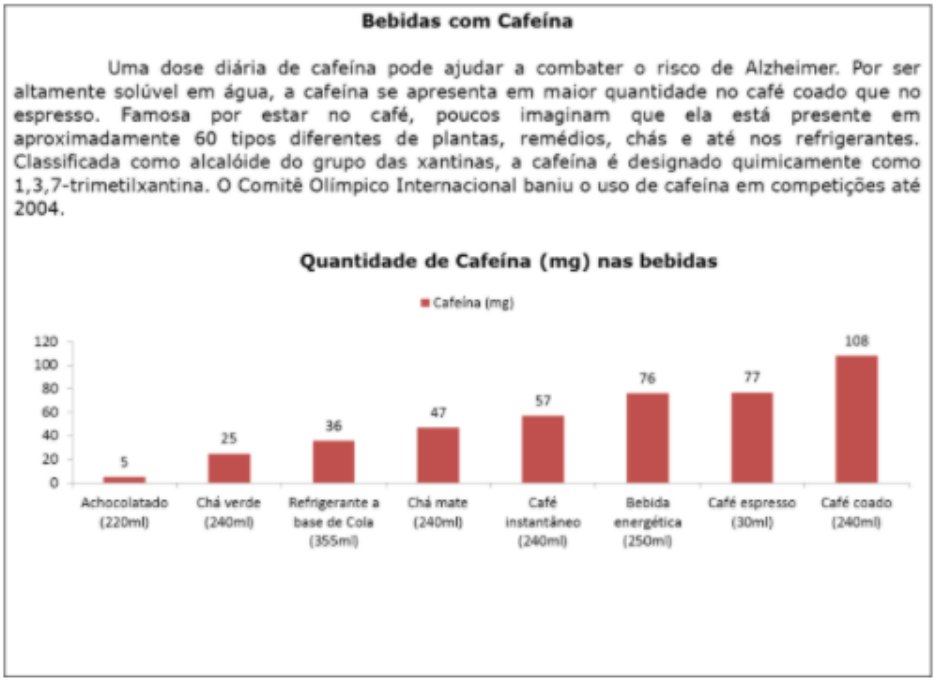
5) De acordo com sua opinião, o uso de recursos da linguagem visual (diagramas, gráficos, illustrações ou mapas) associados a narrativa textual colabora para a aprendizagem do público EJA? *

- ◯ Concordo plenamente
- ◯ Concordo
- ◯ Nem concordo nem discordo
- ◯ Discordo
- ◯ Discordo totalmente

6) De acordo com a sua opinião, gráficos + textos como exemplos abaixo despertam a atenção dos alunos da EJA para o objeto de conhecimento e, por conseguinte, facilitam a estratégia de aprendizagem de cada um. *

- ◯ Concordo plenamente
- ◯ Concordo
- ◯ Nem concordo nem discordo
- ◯ Discordo
- ◯ Discordo totalmente

Titulo da imagem



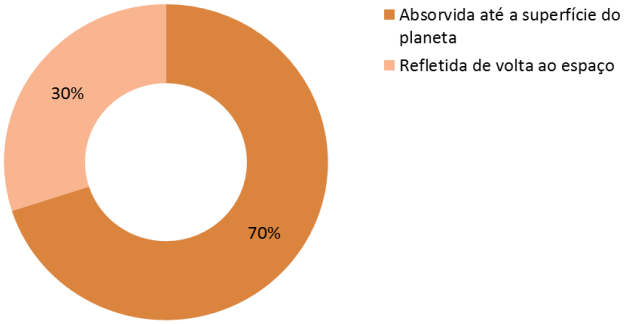
Efeito Estufa

É um fenômeno natural que mantém o clima adequado para a existência de vida na Terra, uma vez que aquece o planeta. No entanto, quando há emissão excessiva de gases poluentes, entre eles o gás carbônico (CO_2), ocorre um aumento desproporcional de temperatura, dando origem ao aquecimento global.

O efeito estufa ocorre da seguinte forma:

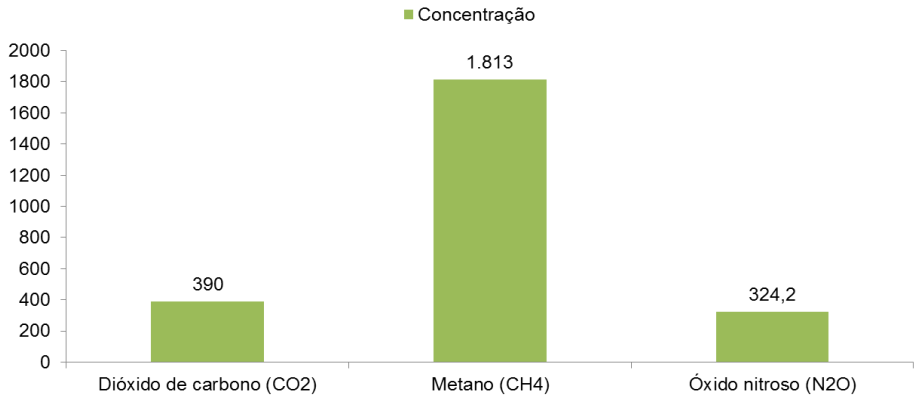
- O sol emite luz e radiação para a Terra;
- Parte dessa luz (30%) é refletida de volta ao espaço quando chega à atmosfera;
- O restante (70%) da energia é absorvido até a superfície do planeta;
- A Terra e sua atmosfera se aquecem e tentam emitir o calor de volta ao espaço;
- No entanto, parte desse calor não consegue ultrapassar uma barreira formada por vapor d'água, dióxido de carbono, óxido nitroso, metano e outros gases;
- A emissão desses poluentes é feita pelo escapamento dos carros, pelas usinas de energia que trabalham com carvão, petróleo e gás natural e queimadas em florestas, entre outros motivos.

A radiação emitida pelo sol

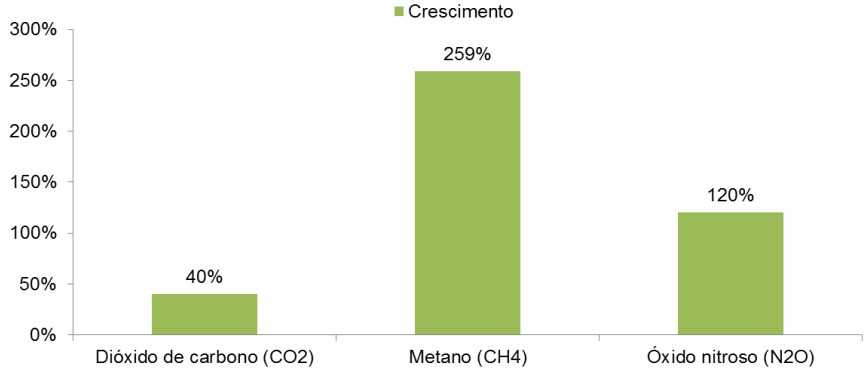


Poluição recorde

Concentração dos gases do efeito estufa na atmosfera em 2011



Crescimento em relação à era pré-industrial



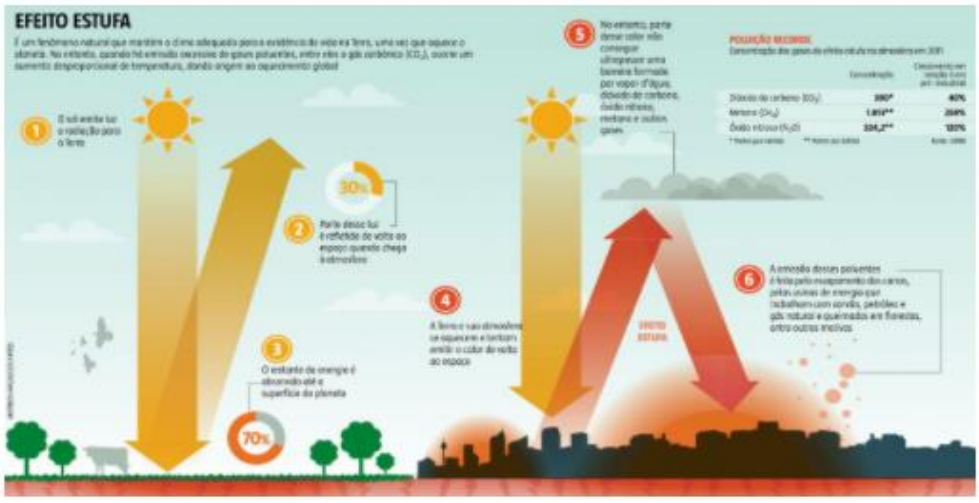
7) Infográficos abaixo trazem as mesmas informações dos gráficos anteriores. Eles podem ter mais eficiência para transmitir conhecimento se comparados com versão em gráficos+textos. *

- ◯ Concordo plenamente
- ◯ Concordo
- ◯ Nem concordo nem discordo
- ◯ Discordo
- ◯ Discordo totalmente

Bebidas com Cafeína (Infográfico)



Efeito Estufa (Infográfico)



8) Você acredita que suas aulas poderiam extender a mais alunos estratégias de aprendizagem com uso dos recursos da linguagem visual? *

- ○ Concordo plenamente
- ○ Concordo
- ○ Nem concordo nem discordo
- ○ Discordo
- ○ Discordo totalmente

9) Qual sua opinião sobre as condições de estrutura oferecidas pela escola para um design didático que utilize os recursos da linguagem visual - artefatos (manipuláveis ou estáticos) ou imagens projetadas? *

- ○ Ótimas
- ○ Boas
- ○ Regulares
- ○ Ruins
- ○ Péssimas

10) Classifique em ordem de 1 a 5, em ordem de importância, em que o 1 é o mais importante e o 5 é o menos importante, os seguintes aspectos relacionados a linguagem visual aplicada em sala de aula. ATENÇÃO: Não pode haver duas marcações na mesma coluna.

	1	2	3	4	5
internet	○	○	○	○	○
Livro	○	○	○	○	○
Artefato	○	○	○	○	○
Painel fixo	○	○	○	○	○

8.18 **Atividades de apoio complementar**

Turma: Nome:_____Idade: ____Sexo: M ( ) F( )

CÓDIGO DO ALUNO

ÁREA DO PESQUISADOR

Professor Gilvan Sampaio Santos - Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho
Benfica - Rio de Janeiro
Alunos da EJA - Sétimo ano do Ensino Fundamental

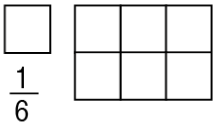
AC 1/5

Atividades de apoio para a avaliação formativa: Divisão
Unidade temática: Números - Objeto de conhecimento: Frações

Vamos verificar quantas vezes um número cabe no outro

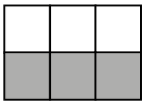
Quando dividimos $\frac{1}{2} : \frac{1}{6}$, queremo saber quantas vezes $\frac{1}{6}$ cabe em $\frac{1}{2}$.

Vamos entender graficamente



$\frac{1}{6}$

Vamos marcar a metade



Um sexto cabe três vezes na metade da figura. Então: $\frac{1}{2} : \frac{1}{6} = 3$

Saiba que...

1ª Ideia: em uma divisão quando multiplicamos o dividendo e o divisor por um mesmo número, quociente não se altera.

→ 8 : 4 = 2 Se multiplicarmos o dividendo e o divisor por três, chegamos a 24 : 12 = 2. Vemos que o quociente também é 2.

Saiba que...

2ª Ideia: todo número tem um inverso multiplicativo. Isso quer dizer que qualquer número multiplicado pelo seu inverso resulta em 1.

→ $6 \times \frac{1}{6} = 1$ $5 \times \frac{1}{5} = 1$

Divisão de uma fração por uma outra fração

Antonio é dono de um terreno. Ele resolveu ficar com um quarto do terreno e repartir o restante com seus quatro irmãos, de forma que todos recebam tamanho igual. Que fração do terreno cada irmão deve receber?

a) proporcionar aos estudantes momentos de expressar suas ideias;
b) proporcionar discussão entre os educandos a partir de situações desencadeadoras.

Divisão de um numero misto por uma outra fração

Vanessa tirou da bolsa três barras de chocolate, cada barra tem quatro pedaços iguais. Ela tirou dois pedaços de uma barra para si e deu o restante, duas barras e meia, para as cinco amigas. Numa divisão honesta, com quantos pedaços ficou cada amiga?

LUIZ CARLOS CARDOSO - AUTOR DA PESQUISA 2020

Página 16: Atividades de apoio complementar p.1/5

Turma: _____Nome:_____Idade: ____Sexo: M ( ) F( )

CÓDIGO DO ALUNO

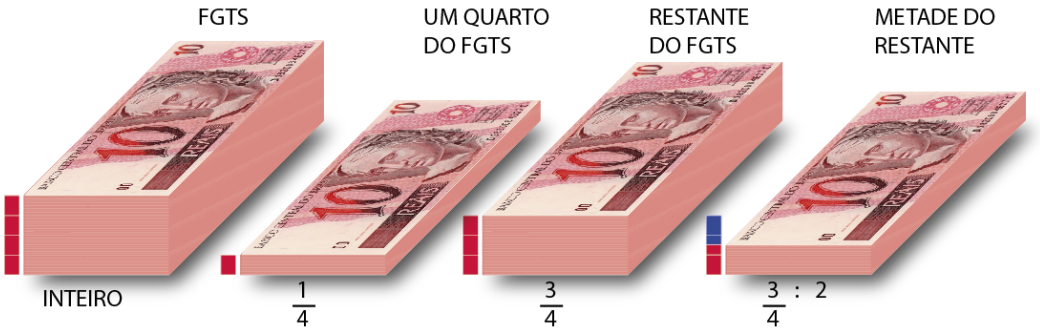
ÁREA DO PESQUISADOR

Professor Gilvan Sampaio Santos - Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho
Benfica - Rio de Janeiro
Alunos da EJA - Sétimo ano do Ensino Fundamental

AC 2/5

Atividades para a avaliação formativa: Divisão

Unidade temática: Números - Objeto de conhecimento: Frações



Marcelina recebeu o Fundo de Garantia após ser demitida do emprego. Do total recebido, ela deixou um quarto na poupança. Do restantes, ela deu a metade para sua mãe e o que sobrou usou para fazer a reforma de sua casa. Que fração do total recebido Marcelina deu para sua mãe?

Considerando que Marcelina recebeu a quantia de quatrocentos mil reais. Quanto foi depositado na poupança e quanto ela gastou de reforma?

LUIZ CARLOS CARDOSO - AUTOR DA PESQUISA 2020

Página 17: Atividades de apoio complementar p.2/5

Turma: _____Nome:_____Idade: ____Sexo: M ( ) F( )

CÓDIGO DO ALUNO

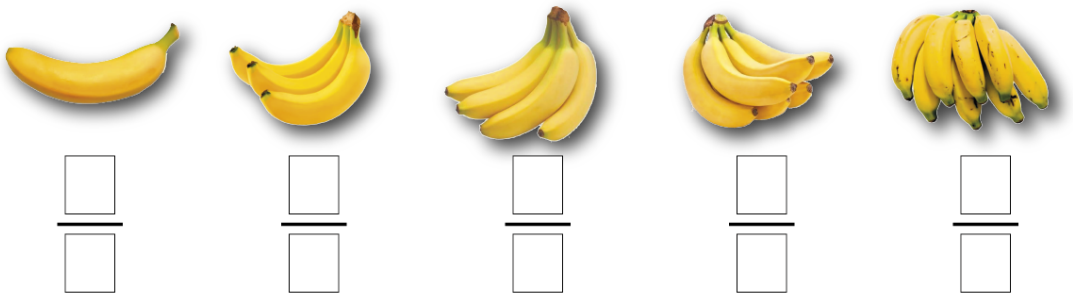
ÁREA DO PESQUISADOR

Professor Gilvan Sampaio Santos - Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho
Benfica - Rio de Janeiro
Alunos da EJA - Sétimo ano do Ensino Fundamental

AC 3/5

Atividades para a avaliação formativa: Comparação

Unidade temática: Números - Objeto de conhecimento: Frações

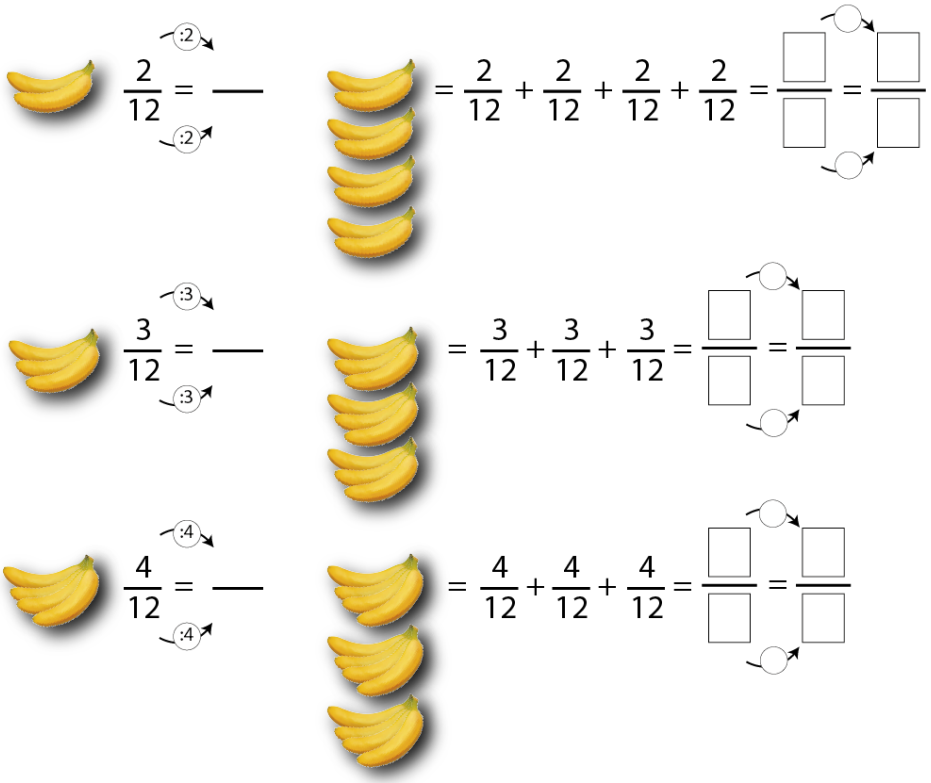


$\left|\frac{1}{3}\right|\left|\frac{1}{2}\right|\left|\frac{2}{3}\right|\left|\frac{1}{12}\right|\left|\frac{1}{4}\right|$

Escreva cada uma das frações em baixo do número do número de bananas correspondente.

NOTA

Considere que a **unidade** inteira é **uma dúzia** de bananas.



LUIZ CARLOS CARDOSO - AUTOR DA PESQUISA 2020

Página 18: Atividades de apoio complementar p.3/5

Turma: _____Nome:_____Idade: ____Sexo: M ( ) F( )

CÓDIGO DO ALUNO

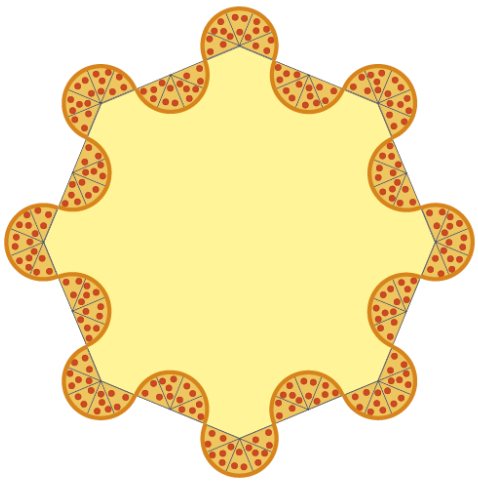
ÁREA DO PESQUISADOR

Professor Gilvan Sampaio Santos - Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho
Benfica - Rio de Janeiro
Alunos da EJA - Sétimo ano do Ensino Fundamental

AC 4/5

Atividades para a avaliação formativa: Adição e Multiplicação

Unidade temática: Números - Objeto de conhecimento: Frações



NOTA

A figura está composta de pizzas de mesmo tamanho, cada uma dividida em oito pedaços iguais.



Quantos pedaços de pizzas a figura tem ao todo?

a) Que fração falta a cada uma das pizzas internas?

b) Que fração falta a cada uma das pizzas externas?

c) Quantas pizzas inteiras é possível formar com todos os pedaços?

LUIZ CARLOS CARDOSO - AUTOR DA PESQUISA 2020

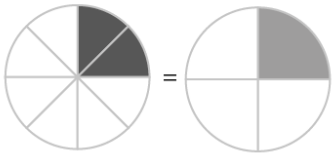
Página 19: Atividades de apoio complementar p.4/5

Soma entre frações equivalentes

AC 5/5

Começa aqui

Hipótese



Comprovação pela Equivalência

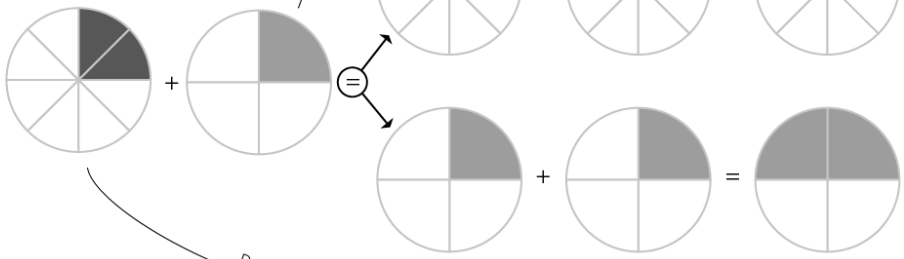
$\text{Se } \left(\frac{2}{8}\overset{:2}{}\right) = \frac{1}{4}$

Ou

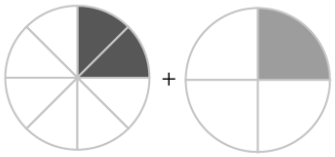
$\text{Se } \left(\frac{1}{4}\overset{x2}{}\right) = \frac{2}{8}$

Concluímos que $\frac{2}{8}$ pode virar $\frac{1}{4}$ assim como $\frac{1}{4}$ pode virar $\frac{2}{8}$

Adição de formas gráficas



Soma de frações equivalentes



$= \frac{2}{8} + \frac{1}{4} \; (=) \; \begin{cases} \frac{2}{8} + \left(\frac{1^{x2}}{4^{x2}}\right) = \frac{2}{8} + \frac{2}{8} = \frac{4}{8} \\ \left(\frac{2}{8}\overset{:2}{}\right) + \frac{1}{4} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} \end{cases}$

Então $\frac{2}{8} = \frac{1}{4}$ Por quê? _____

Um algoritmo para pensar

$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a.d + c.b}{b.d}$

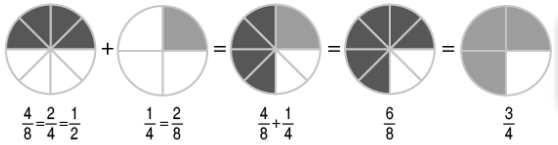
Representa multiplicação (x)

$\frac{2}{8} + \frac{1}{4} = \frac{2.4 + 1.8}{8.4} = \frac{8+8}{32} = \left(\frac{16}{32}\overset{:8}{}\right) = \frac{2}{4}$

Para resolver

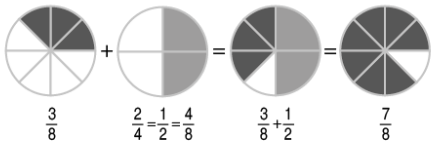
$\frac{3}{12} + \frac{1}{4} = \frac{\square.\square + \square.\square}{\square.\square} = \frac{\square\square + \square\square}{\square\square} = \left(\frac{\square}{\square}\overset{:}{}\right) = \frac{\square}{\square}$

Exemplo:



$\frac{4}{8} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ $\quad \frac{1}{4} = \frac{2}{8}$ $\quad \frac{4}{8} + \frac{1}{4}$ $\quad \frac{6}{8}$ $\quad \frac{3}{4}$

SOMA
Um meio mais um quarto é igual a três quartos



$\frac{3}{8}$ $\quad \frac{2}{4} = \frac{1}{2} = \frac{4}{8}$ $\quad \frac{3}{8} + \frac{1}{2}$ $\quad \frac{7}{8}$

SOMA
Três oitavos mais um meio é igual a sete oitavos

LUIZ CARLOS CARDOSO - AUTOR DA PESQUISA 2020

8.19 **Esquema de distribuição de carteiras em sala de aula**

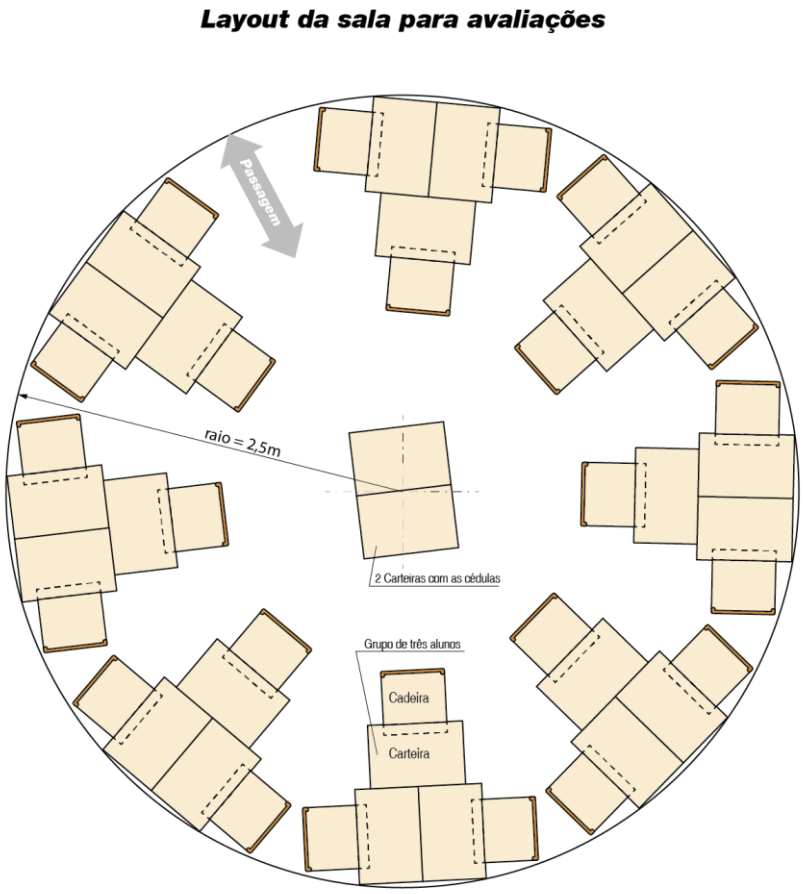


Figura 46: Layout de sala de aula durante as avaliações. Elaborado pelo autor.

8.20 **A transcrição do grupo focal**

GRUPO FOCAL PARA AVALIAÇÃO DO ARTEFATO GIRA-PALETAS DIGITAL

Transcrição do grupo focal para apresentação do artefato Gira-paletas digital para professores de Educação de Jovens e Adultos da Escola Municipal Gonzaga da Gama Filho. De forma remota através do software Zoom, sala de vídeo conferência – acontecido em 11 set. 2020.

Participantes

O convite foi feito para cinco professoras e um professor. Quatro professoras aceitaram participar, mais o professor. Mas, de última hora, duas professoras não puderam comparecer. A reunião ocorreu com duas professoras e um professor

A primeira impressão após a apresentação do artefato digital

PROF 02: Adorei, adorei mesmo. Muito útil e impressionante e fácil de usar, entender. Acredito que não será difícil para eles (alunos).

PROF 04: Eu sempre tive dificuldade em matemática. Então sempre foi muito mais fácil para conseguir entender alguma coisa se tivesse uma representação gráfica daquilo meu entendimento sempre foi muito mais visual né do que conceitual eu achei que tu vai ajudar para caramba muito mesmo e a gente também o manejo é bem simples né também você tem um menu ali pouquíssima uma coisa escrita também objetivo estimular mais porque ninguém gosta de ler textos grandes tem que ser tudo bem objetivo já vem mastigado eu acho que ele ficou bem assim desse jeito mesmo bem simples de usar e bem representativo graficamente gráfico muito bonito. Foi você mesmo que fez?

Entrevistador: Foi. Eu desenvolvi pelo software chamado Construct.

PROF 04: Ah! Ficou ótimo. Parabéns!

Entrevistador: Isso que a prof 04 falou achei interessante. Porque a ideia era... Alias eu também sou... não sei se é vítima ou privilégio: sempre aprendi com coisas que tinham imagem. Nunca consegui aprender coisas teóricas, depois que fiquei velho que eu com tanto esforço é que eu fui conseguindo ler e entender coisas que não tinham imagens, vamos dizer assim, né?

PROF 06: O esforço intelectual pra você aprender sem o auxílio das imagens é muito maior do que quando você tem um apoio visual, né. Lá na escola, você percebeu o quanto é eu preciso usar do quadro pra poder fazer com que eles entendam as relações entre as frações, às suas devidas imagens associar com aquela fração, com o apoio visual fica bem mais fácil.

Entrevistador: É verdade isso. Porque isso você desenhando no quadro. E temos um problema também muitas vezes eles podem não ter um entendimento do que está sendo falado e mostrado. Para poder conseguir associar um conceito a uma imagem. Existe neste artefato um pouco de mecânica de design de jogos. Essa questão que a prof 04 falou é bastante fácil de manusear, a pessoa clica e tem lá a resposta. Mesmo que ela não saiba o que vai aparecer já que ela não conhece frações ainda. Mas a intenção que ela se familiarize com essa associação da representação numérica e a representação gráfica para que ela possa entender frações. Essa mecânica é baseada design de jogos que chamam de gamificação que é usada para ambiente de não-jogo. Por exemplo educação. Aqui só não é um jogo, porque é uma animação.

Entrevistador: Aí pergunto o seguinte a cada um de vocês: vocês acreditam isso é um objeto que possa ter uso em sala de aula? Vocês acham que tem validade? Vale a pena usar em sala de aula? Ele somaria alguma coisa?

PROF 02: Sim. Somaria muito. Muito e ia auxiliar nisso aí que você falou. Forma o conceito através da imagem. Geralmente o professor P2 quando introduz isso, ele promove uma coisa de pizza. Vamos fazer uma pizza! Aí vira um festival gastronômico (rsrs). Mas essa formatação em forma de jogo, enfim uma coisa mais lúdica. Isso auxilia muito. É bem-vindo, ficou muito bonito, Luiz. Meus parabéns.

Entrevistador: Obrigado.

PROF 02: traz benefício e auxilia pra caramba.

Entrevistador: A princípio não sabia como eu iria fazer pois eu havia feito em papel, artefato manual.

PROF 06: O protótipo né?

Entrevistador: É o protótipo que originou isso. Uma coisa é fazer no papel uma coisa que está na sua cabeça. Outra coisa é no digital. Comecei a conhecer o Construct com Gilvan e outro colega do mestrado.

PROF 02: Hum!

Entrevistador mostra e manuseia o artefato manual precursor diante da câmera:

PROF 06: Que pra mim já estava bom.

PROF 02: Exatamente esse aí é muito bom. Você levou na minha turma.

PROF 04: Muito bem feito.

Entrevistador: Então, os meninos e até as senhoras, me lembro lá ficaram interessados reunidos lá, manuseando essas paletinhas.

PROF 02: É foi um aulão, foi bem bacana.

PROF 06: Como sou amigo pra caramba. Toda a vez que ele acha que acabou. Eu vou lá, não dá pra botar mais isso.

[Risos]

Entrevistador: a intenção era facilitar o máximo o entendimento. Agora tem uma pergunta é interessante: na disciplina de vocês, por exemplo da prof 04 é Ciências... Acho que a prof 03 é Português...

PROF 06: Não, História e Geografia

Entrevistador: Pois é, vocês acreditam que esse tipo de dispositivo... eu consigo visualizar, mas eu queria saber de vocês que são os professores. Se fizesse isso com algum objeto de estudo na disciplina de estudo na disciplina de vocês. Acha que haveria um aproveitamento, teria uma estratégia de aprendizagem maior para os alunos? A prof 04 que é de Ciências pode falar e depois quero ouvir a prof 02 também.

PROF 04: Você está falando de usar um recurso semelhante?

Entrevistador: Sim. Aí estaríamos trabalhando com informações de ciências como você trabalha.
PROF 04: Não, sem sombra de dúvidas. Eu já uso bastante essa questão de imagens pra vários conteúdos de ciências, porque não tem como, né. Falar, por exemplo de célula, coisas que ninguém nunca viu, tem que mostrar imagens o tempo todo. Sempre trabalhar com essa coisa de ver mesmo, né. Pra poder dar aquele apoio pra ele conseguir alcançar a parte mais conceitual, mais abstrata das coisas. Acho que recursos assim, sempre auxiliam o aluno, sabe. Não vejo como isso não auxilia, sempre auxilia. Eu sempre depois que mostro imagens e tudo mais, os alunos conseguem compreender melhor. É uma experiência que eu também tive enquanto aluna mais jovem. Então, Luiz acho que ajuda pra caramba.
Entrevistador: Aí, você mostra, mas depois que sai dali da sala de aula, o aluno não tem mais o acesso mais a essas imagens.
PROF 04: Não. Eu costumo usar sempre o projetor em sala de aula. Então, primeiro passa aquele obstáculo de fazer aquilo tudo funcionar. Que é sempre uma saga em sala de aula. Os alunos até sabem. Eu digo: gente eu vou começar; porque falta um cabo, falta um negócio, sempre falta alguma coisa; quinze minutos só tentando fazer funcionar. Aí, eles já até sabem, eu mostro um monte coisas, coisas da aula passada, coisas da aula que vem, só pra aproveitar que está funcionando. Nem sempre tá. Porque eu realmente acho muito importante isso. E eles se interessam muito mais em ver, né. Do que eu ficar e escrevendo algum tipo de fenômeno ou estrutura. E mostrando uma imagem e as vezes colorida pra ilustração mesmo, isso chama muito mais atenção e o interesse do aluno também. É bem gritante assim se mostrar uma imagem, né, um gráfico do que você está descrevendo alguma coisa, um fenômeno ou estrutura.
Entrevistador: Fátima você também usa imagens?
PROF 02: Uso. É tô falando pra você a história da pizza. Às vezes imagens que vão além do visual, no gastronômico. Mas, uso imagens sim porque tento fazer os desenhos, mas eu sou péssima em desenho. E esse recurso já que pode ser manuseado em computador ou celular é bem interessante. Agora o que achei também interessante é essa representação por porcentagem. Porque eu falo a questão da porcentagem com eles. O que é estar a 50% mais barato, o que que é uma liquidação. Então assim, isso acabou acoplando ideias, dando uma dimensão maior...
Entrevistador: Uma representação ampliada, né?
PROF 02: É, é. Vejo isso como uma abertura mesmo de caminho para eles fazerem associação. Entendeu? Gostei muito. Vai fazer um diferencial sim. Luiz, você está de parabéns.
Entrevistador: Vou continuar desenvolvendo materiais como esse e deixo desde já um convite às professoras par contar com a minha colaboração em desenvolver algum tipo de animação sobre o objeto de estudo de interesse. Se vocês me fornecer imagens posso produzir o material.
PROF 02: Que bacana!
PROF 04: Maravilhoso!
Entrevistador: Seria ideal que houvesse internet em sala de aula e repositório na nuvem. Dessa forma o professor poderia acessar o material e os alunos também.
PROF 02: Isso aí é com outra administração municipal. Escolas não têm wifi.
PROF 04: Na verdade, Fátima na "P" tem tudo, né. Tem computador, tem internet, mas nada funciona. Ter tem, mas funcionar....
PROF 02: pois é, infelizmente.

PROF 04: Tem o som, mas ninguém sabe onde está. Tem o cabo, mas ninguém sabe onde o último guardou. São esses obstáculos.
PROF 02: Ou então fica aquele discurso de intimidação... Olha se não devolver o teu nome....
PROF 04: É éeeh, onde vai guardar isso? Quantos cadeados vai guardar esse material? Enfim, não é um mundo ideal, *wifi* na escola e computador. Eu costumo usar o meu inclusive porque na escola ninguém consegue acessar, levava o meu e meus cabos. E tudo em *pendrive* porque eu já sabia que a internet eu não ia conseguir acessar. Então eu já levava tudo que eu precisava. E rezava pra dar tudo funcionando.
Entrevistador: É pessoal eu já imaginava, mas queria ouvir de vocês. Cadê o prof 06?
PROF 06: Tô aqui, tô presente. É isso mesmo, cara. Acho que a utilização de artefatos digitais na escola é o melhor dos mundos. É obvio que pra que isso aconteça a gente precisa ter condições pra poder usar, que a escola forneça condições. A gente tem o máximo de aproveitamento se a gente conseguir conciliar tanto o que aprendeu em sala de aula com o uso do software. Acaba ficando um ensino mais amplo, mais bem amarrado.
Entrevistador: Então, vocês responderam a minha pergunta que vocês acreditam que isso facilita a aprendizagem de frações para os alunos da EJA, né?
PROF 06: Sim, concordo plenamente.
PROF 04: Sem sombra de dúvida.
Entrevistador: É um público muito especial, né? Vocês devem poder falar disso muito melhor do que eu. É muito difícil ali, lidar, não? Não tem diferença assim, distorções na turma? Pessoas que estão ali dentro. Digo assim, na velocidade de aprender.
PROF 02: Eu vejo assim que eles são, pelo menos é o meu entendimento. Eles são mais limitados cognitivamente. E aí, às vezes, não entendo o que eu tenho que fazer para abrir a mente deles. Tem uns alunos, assim, que têm uma dificuldade real de... né? Mas enfim, tudo que for pra auxiliar, dar essa possibilidade de entendimento é uma ajuda incrível. Teu trabalho é bacana. Agora eu não sei o que que falta pra eles engatarem. Entendeu, eles têm uma dificuldade cognitiva. Não sei se é uma coisa neurológica, eu não sei o que que é, mas é real. É uma dificuldade real.
PROF 04: Eles têm um problema de autoestima. Assim, eu vejo alguns alunos, principalmente os mais velhos, eles já chegam com aquela coisa, já repetindo o refrão, a que eu sou lento pra aprender, não consigo aprender direito. Vem com esse discurso, sabe de baixa autoestima mesmo. Talvez com déficit da idade e tal. Por estarem na EJA e a EJA vem dessa coisa toda do preconceito de estudar a noite, já como se fosse a sobra da sobra. E eu vejo alguns alunos já chegando assim, é que não entendo, eu não consigo entender. Desculpar, mas eu sou lento pra aprender. Eles já com isso assim. Já sedimentado na cabeça.
PROF 02: É..., muitas histórias, né? Muito sofrimento. Sei lá pode ser mesmo que eles se convençam tanto que eles são lentos que passa, que amplia uma coisa que poderia ser menos.
PROF 04: É. Eu acredito realmente tenha algum, né? Uma dificuldade... um problema cognitivo, mas eu vejo outros só precisam mesmo é de estimulo, sabe... eles vêm muito pra baixo se achando o último da fila. Então, isso também é o caso de alguns. Não vou dizer todos, porque é muito heterogêneo, né. Cada um vem com uma história. Têm os adolescentes além das pessoas mais velhas, tudo misturado. Cada um é um universo. Mas vejo essa questão da autoestima em alguns também.

9 Anexo A:

9.1 Escala SAM

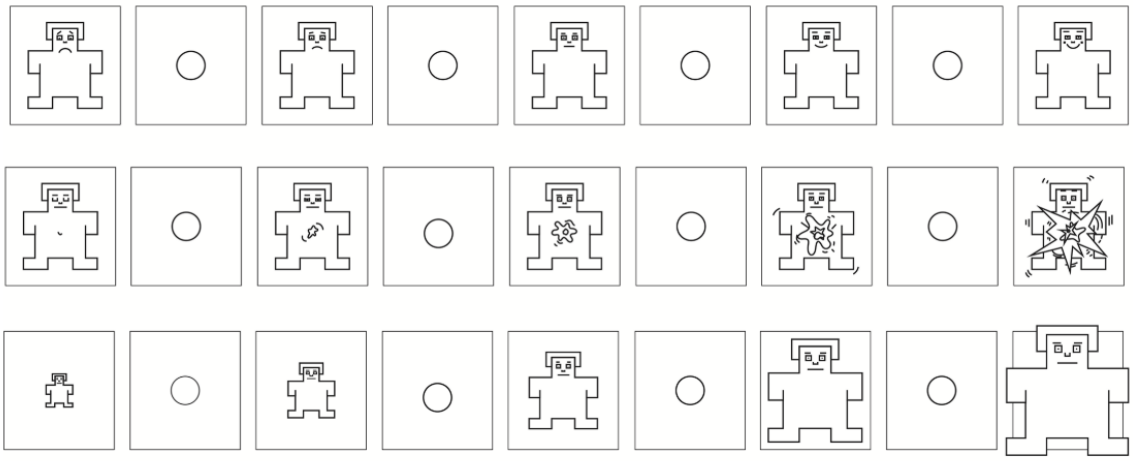
A Escala SAM (*Self-Assessment Manikin*) possui três dimensões de auto avaliação: Prazer (primeria linha) para medir o grau de satisfação de desagradável a agradável; Alerta (segunda linha) para indicar o nível de agitação de calmo a agitado e Dominância (terceira linha) para indicar o quanto o sujeito se sente no domínio de conhecimento sobre o assunto num intervalo de submisso a dominante. São cinco figuras (manequins) e quatro intervalos entre eles. Portanto, a auto avaliação tem nove posições para escolher uma que demostre melhor estado emocional. (LYRA, et. al. 2016). Nesta pesquisa utilizaremos apenas a faixa referente ao prazer.

The Affective Slider: A Digital Self-Assessment Scale for the Measurement of Human Emotions

Fig 1

The Self-Assessment Manikin (SAM), adapted with permission from Bradley and Lang 1994 [6].

SAM is a pictorial tool designed in the eighties that measures pleasure (top), arousal (middle) and dominance (bottom) on a discrete scale. It is available in two main versions: paper-and-pencil (5-, 7-, 9-points) and computer program (20-points). Participants can rate their affective state by placing an X over or between any figure.



doi: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148037.g001

Figura 47: Escala de avaliação de emoção humana – The Self-Assessment Manikin (SAM)

9.2 **Anexo B**

9.2.1 Impacto e caráter inovador da produção cultural e intelectual voltado para Educação de Jovens e Adultos (EJA)

Impacto e caráter inovador da produção cultural e intelectual voltado para Educação de Jovens e Adultos (EJA)
Campos descritivos de cada produto
Nome do docente: Bianca Maria Rego Martins
Tipo de produção: Software
Subtipo de produção: Software educativo de demonstração
Título: Recursos da linguagem visual em contexto do Ensino do Fundamental para ensino de frações para Educação de Jovens e Adultos
Ano: 2020
Co-autoria: Luiz Carlos Cardoso; Alessandro Jatobá
Categoria co-autoral (docente, discente, participante externo, pós-doc, egresso, sem categoria) Docente
Área de concentração: Tecnologia, Ciência do Design e Educação .
Linha de Pesquisa: Recursos da linguagem visual por *Design Science* para Educação de Jovens e Adultos
Projeto: Desenvolvimento de Projeto de Design para artefato para solução de classes de problemas
Financiamento (sim/não): não
Financiador
Demanda (espontânea/contratada/edital-concorrência): N/A
Impacto (baixo/médio/alto): alto
Justificativa - impacto até 50 palavras: Este artefato na forma de software educacional demonstação pode implicar em um impacto médio justificado pela avaliação recebida pelo grupo foca confirmatório de professores experientes e conhecedores das limitações e emoções do público para o qual foi desenvolvido. Foi usada uma metodologia de análise de asserção avaliativa. Segundo Bardin, essa análise foi elaborada por Osgood, Saporta e Nunnally em 1956. O resultado alcançado dentro de uma escala de desfavorável (-3) a favorável (+3) foi de 2,51 pontos. Expressões dos professores no grupo focal como: "tem tudo objetivo", "ficou bem representativo", "adorei mesmo. Muito útil e impressionante e fácil de usar, entender", "ajuda pra caramba, muito mesmo e a agente também". Tais expressões mostram o impacto altamente positivo junto aos professores.
Inovação (baixo/médio/alto): média
Justificativa - inovação até 50 palavras O professor tem dificuldade em conseguir a atenção de parte dos alunos. Especialmente os mais jovens que fazem uso de celular dentro de sala de aula. O professor pode mediar a solução de problemas em sala de aula ancorados na lógica de expressa na linguagem visual do artefato de primeiro plano e direcionar o raciocínio para percepção de resultados favoráveis que estão a um clique.
Complexidade (baixa/média/alta): baixa
Justificativa - complexidade até 50 palavras A complexidade de uso é baixa, muito baixa. O esforço maior fica por conta de entender o conceito das demosntrações do que é fração, fração irredutível, equivalência de frações, representações decimal e percentual. Para isso, a participação do professor é de alta importância para transmitir numa linguagem simples e do dia a dia do aluno.

Quadro 22: Impacto e caráter inovador da produção cultural e intelectual para Educação de Jovens e Adultos.