CEFET/RJ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

METODOLOGIAS DE APRENDIZAGEM ATIVA NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA TURMAS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Kleber Mendes Pereira Dias

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciência, Tecnologia e Educação.

Orientador: Daniel Guilherme Gomes Sasaki

Rio de Janeiro
Novembro de 2020

METODOLOGIAS DE APRENDIZAGEM ATIVA NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA TURMAS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

Kleber Mendes Pereira Dias

Banca Examinadora:

Presidente, Professor Dr. Daniel Guilherme Gomes Sasaki (CEFET/RJ) (orientador)

Professor Dr. Vitor Luiz Bastos de Jesus (IFRJ)

Professor Dr. Glauco dos Santos Ferreira da Silva (CEFET/RJ)

Rio de Janeiro
Novembro de 2020

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

D541 Dias, Kleber Mendes Pereira
Metodologias de aprendizagem ativa no ensino de matemática para turmas da educação de jovens e adultos / Kleber Mendes Pereira Dias — 2020.
194f : il. color. , enc.

Dissertação (Mestrado) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca , 2020.
Bibliografia : f. 149-155
Orientador: Daniel Guilherme Gomes Sasaki

1. Educação de jovens e adultos. 2. Prática de ensino. 3. Aprendizagem. 4. Matemática – Estudo e ensino. 5. Ensino supletivo. I. Sasaki, Daniel Guilherme Gomes (Orient.). II. Título.

CDD 374

Elaborada pela bibliotecária Tania Mello – CRB/7 nº 5507/04

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação ao meu filho Hugo e a minha esposa Claudia. Vocês são a maior inspiração e sustentação para eu percorrer todos os caminhos que a vida colocar na minha frente, levantando a cada tombo e seguindo em frente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, a natureza e ao Universo por terem me dado as condições de caminhar até este ponto de minha vida da melhor maneira possível e sem ter maiores arrependimentos.

Agradeço aos meus pais, Sergio e Adília, por sempre me apoiarem, incondicionalmente, quer os momentos tenham sido bons ou ruins.

Agradeço minha esposa e meu filho por serem minha inspiração e suporte.

Agradeço especialmente ao meu irmão Claudio, um companheiro que esteve comigo desde antes de eu iniciar meu curso de mestrado, assistindo comigo às aulas como alunos ouvintes, e que continuou me ajudando durante todo o percurso até que eu completasse todas as etapas necessárias.

Agradeço ao meu orientador por ser uma inspiração para mim, por saber falar e ouvir nas horas certas, por ser incisivo quando necessário e por ter se tornado um amigo durante essa jornada. De uma coisa estou bem certo, não poderia ter escolhido melhor orientador para completar mais essa etapa de minha vida.

Agradeço a todos os professores do PPCTE pela contribuição em minha adaptação ao mundo acadêmico e por terem tido a generosidade de compartilhar as experiências que hoje fazem parte de minha construção pessoal.

Agradeço notadamente aos professores de minha banca de qualificação, Sheila e Glauco, pelas inestimáveis contribuições que acabaram por moldar o trabalho agora completo.

Agradeço aos colegas de mestrado que, durante a jornada, se mostraram pessoas especiais, sempre incentivando e ajudando quando os problemas e dúvidas apareceram.

Agradeço ao Colégio Pedro II por ter permitido que eu conduzisse minha pesquisa de mestrado em suas dependências.

Agradeço ao CEFET e a CAPES pelo apoio e investimento na minha formação.

Agradeço, por fim, a quem me esqueci de agradecer, mas que, certamente, contribuiu para o sucesso de meu trabalho, mesmo que de forma anônima.

RESUMO

METODOLOGIAS DE APRENDIZAGEM ATIVA NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA TURMAS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

A literatura mostra que as condições atuais de formação na Educação de Jovens e Adultos (EJA) não estão oferecendo uma alternativa concreta para os estudantes brasileiros, o que se reflete na elevada evasão escolar nessa modalidade de ensino. Algumas causas do fracasso e da desistência escolar relatadas são relacionadas com as crenças dos estudantes de que os métodos de ensino, o apoio dos colegas e professores, o tipo de trabalho em sala de aula e o reconhecimento e a motivação são inadequados. Por outro lado, a metanálise dos artigos que tratam sobre a aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction* (PI) de 1991 a 2015, majoritariamente em turmas de graduação e de ensino médio na área STEM (*Science, Tecnology, Engineering and Mathematics*), relata uma influência direta nas crenças e atitudes dos alunos pesquisados, em aspectos convergentes às necessidades expressadas pelos alunos da EJA. Baseada neste cenário, esta pesquisa objetivou avaliar os efeitos do uso da metodologia ativa PI, associada à metodologia ativa *Just in Time Teaching* (JiTT), nas crenças e atitudes de alunos do primeiro ano do ensino médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Colégio Pedro II, campus Centro/RJ, em relação às aulas de matemática. Para tal, os alunos receberam aulas regulares expositivas nos meses de abril, maio e junho de 2019 e aulas com as metodologias ativas PI + JiTT nos meses de agosto, setembro, outubro e novembro do mesmo ano, visando a comparação de ambas. Os dados foram coletados com os seguintes instrumentos: (i) questionário, quali-quantitativo, com o objetivo de avaliar as crenças e atitudes dos alunos ao compararem as aulas regulares expositivas com as aulas de PI + JiTT; (ii) entrevista com o professor, para avaliar a percepção do mesmo sobre as metodologias ativas empregadas e seu impacto na turma; (iii) observações do pesquisador durante o decorrer das aulas. Para a análise quantitativa dos dados foi escolhido o teste de hipótese, através do software Minitab 18, e para a análise qualitativa foi utilizada a análise de conteúdo. Por fim, usamos as observações do pesquisador para a triangulação dos resultados. Tanto os resultados quantitativos, quanto os qualitativos sugerem que o PI influenciou as crenças e atitudes dos alunos de forma positiva. Além disso, foi possível estabelecer uma conexão entre os achados na metanálise dos artigos de PI, as conclusões provenientes da literatura relativa aos alunos da EJA e as crenças e atitudes dos alunos das turmas desse estudo. Por fim, elencaram-se sugestões para futuras investigações que visam o aprofundamento e a ampliação do conhecimento e das possibilidades de aplicação do PI + JiTT em diferentes segmentos de ensino.

Palavras- Chave: EJA, Metodologias Ativas, PI, JiTT.

ABSTRACT

ACTIVE LEARNING METHODOLOGIES IN TEACHING MATHEMATICS FOR YOUTH AND ADULT EDUCATION CLASSES

The literature shows that the current training conditions in Youth and Adult Education (YAE) are not offering a concrete alternative for Brazilian students, which is reflected in the high school dropout rate in this type of teaching. Some reported causes of school failure and dropout are related to students' beliefs that teaching methods, support from colleagues and teachers, the type of classroom work and recognition and motivation are inadequate. On the other hand, the meta-analysis of articles dealing with the application of the active methodology Peer Instruction (PI) from 1991 to 2015, mostly in undergraduate and high school classes in the STEM area (Science, Tecnology , Engineering and Mathematics), reports a direct influence on the beliefs and attitudes of the researched students, in aspects converging to the needs expressed by the students of YAE. Based on this scenario, this research aimed to evaluate the effects of using the active methodology PI, associated with the active methodology Just in Time Teaching (JiTT), on the beliefs and attitudes of students of the first year of high school of Youth and Adult Education (YAE) of Colégio Pedro II, campus Centro / RJ, in relation to mathematics classes. For This purpose, students received regular expository classes in the months of April, May and June 2019 and classes with the active methodologies PI + JiTT in the months of August, September, October and November of the same year, aiming to compare both. Data were collected with the following instruments: (i) a qualitative and quantitative questionnaire, with the objective of evaluating students' beliefs and attitudes when comparing regular expository classes with PI + JiTT classes; (ii) interview with the teacher, to assess his perception of the active methodologies employed and their impact on the class; (iii) observations of the researcher during the classes. For the quantitative analysis of the data, the hypothesis test was chosen, using the Minitab 18 software, and for the qualitative analysis, content analysis was used. Finally, we use the researcher's observations to triangulate the results. Both quantitative and qualitative results showed that the PI positively influenced students' beliefs and attitudes. In addition, it was possible to establish a connection between the findings in the meta-analysis of PI articles, the conclusions from the literature related to YAE students and the beliefs and attitudes of students in the classes in this study. Finally, suggestions for future investigations aimed at deepening and expanding the knowledge and possibilities of applying PI + JiTT in different teaching levels were listed.

Keywords: YAE, Active Methodologies, PI, JiTT.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Cone de aprendizagem “adaptado” do trabalho de Dale (1969).	19
Figura 2 -	Pirâmide de aprendizagem “adaptada” do trabalho de Glasser (1986).	19
Figura 3 -	Imagem copiada do livro de Dale “Audiovisual *methods in teaching*”, edição de 1969 feita por Subramony *et al.* (2014).	20
Figura 4 -	Fluxograma de aplicação do PI.	23
Figura 5 -	Linha do tempo do PI + JiTT de uma determinada aula.	27
Figura 6 -	Matrículas na EJA por faixa etária – Brasil: 2007 a 2016.	29
Figura 7 -	Perfil etário da população estudada.	29
Quadro 1 -	A estrutura da sequência didática das aulas ativas (PI + JiTT).	32
Figura 8 -	Página inicial do software Edpuzzle na internet.	34
Figura 9 -	Página inicial do software Plickers na internet.	35
Figura 10 -	Plickers *Cards*.	36
Quadro 2 -	O cronograma da aplicação da pesquisa nas turmas estudadas.	38
Figura 11 -	A aula de razão no ambiente do Edpuzzle.	41
Figura 12 -	Leitura das respostas através dos Plickers *Cards*.	43
Figura 13 -	Formação dos grupos na turma de técnicos administrativos.	45
Figura 14 -	Primeiro dia do Teste Colaborativo – resposta em cor azul ou preta.	61
Figura 15 -	Segundo dia do Teste Colaborativo – resposta em cor vermelha.	61
Figura 16 -	Alunos no Teste Colaborativo de razão.	63
Figura 17 -	Questão para ser respondida na rodada individual.	66
Figura 18 -	Questão isomórfica para ser respondida na rodada de grupos.	66
Figura 19 -	Foto da aula de proporção no aplicativo Edpuzzle.	67
Figura 20 -	O grupo único formado em círculo – turma de assistentes administrativos.	72
Figura 21 -	Primeiro dia do Teste Colaborativo – resposta em cor azul ou preta.	83
Figura 22 -	Segundo dia do Teste Colaborativo – resposta em cor vermelha.	84
Figura 23 -	Alunos no Teste Colaborativo de proporção.	85
Figura 24 -	Foto da aula de regra de três no aplicativo Edpuzzle.	86
Figura 25 -	Primeiro dia do Teste Colaborativo – resposta em cor azul ou preta.	97
Figura 26 -	Segundo dia do Teste Colaborativo – resposta em cor vermelha.	97
Figura 27 -	Exemplo de pergunta do questionário dos alunos.	101
Figura 28 -	Exemplo de pergunta do roteiro usado na entrevista com o professor.	102

Figura 29 - Escolhendo o teste de hipótese adotado. 103
Figura 30 - testes de hipótese. 104
Figura 31 - Análise típica do Minitab para testes de hipótese. 105
Figura 32 - Configurações iniciais do Teste de hipótese - teste t para 1 amostra. 106
Figura 33 - Relatório resumo com os comentários. 107
Figura 34 - Relatório de diagnóstico. 107
Figura 35 - Relatório final. 108
Quadro 3 - Exemplo de apresentação da análise quantitativa (teste de hipótese) da primeira aplicação do questionário dos alunos, incluindo todas as questões, e apontando o resultado da preferência da turma. 108
Quadro 4 - Resultado do teste de hipótese após a primeira sequência didática. 109
Quadro 5 - Resultado do teste de hipótese após a segunda sequência didática. 109
Quadro 6 - Resultado do teste de hipótese após a terceira sequência didática. 109
Figura 36 - Evolução dos resultados dos testes de hipótese. 110
Quadro 7 - Evolução da preferência dos alunos por questão. 111
Quadro 8 - Identificação das categorias e sua associação com as unidades de análise. 117
Figura 37 - Distribuição de frequência das unidades de análise na 1ª questão. 119
Figura 38 - Distribuição de frequência das unidades de análise na 2ª questão. 121
Figura 39 - Distribuição de frequência das unidades de análise na 3ª questão. 123
Figura 40 - Distribuição de frequência das unidades de análise na 4ª questão. 125
Figura 41 - Distribuição de frequência das unidades de análise na 5ª questão. 127
Figura 42 - Distribuição de frequência das unidades de análise na 6ª questão. 129
Figura 43 - Distribuição de frequência das unidades de análise na 7ª questão. 131
Figura 44 - Distribuição de frequência das unidades de análise na 8ª questão. 133
Figura 45 - Distribuição de frequência das unidades de análise na 9ª questão. 134
Figura 46 - Distribuição de frequência das unidades de análise na 10ª questão. 136
Figura 47 - Gráfico Resumo – Análise do questionário dos alunos. 138
Figura 48 - Gráfico Resumo – Análise da entrevista com o professor. 141

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EJA	Educação de Jovens e Adultos
EP	Erro Padrão
EsM	Ensino sob Medida
IC	Intervalo de Confiança
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IpC	Instrução pelos Colegas
JiTT	*Just in Time Teaching*
MEC	Ministério da Educação
PI	*Peer Instruction*
PNADC	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua
PROEJA	Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos
SECAD	Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade do Ministério da Educação
STEM	*Science, Technology, Engineering and Mathematics*
TL	Tarefa de Leitura
TC	Teste Colaborativo

SUMÁRIO

Introdução		**13**
1	**Metodologias de aprendizagem ativa**	**18**
1.1	O *Peer Instruction* (PI) – Instrução pelos Colegas (IpC)	22
1.2	O *Just in Time Teaching* (JiTT) – Ensino sob Medida (EsM)	23
1.3	O uso integrado do PI + JiTT	25
2	**A Metodologia da pesquisa**	**28**
2.1	População e amostra: o porquê da escolha feita	28
2.1.1	Os alunos e suas características	30
2.1.2	O perfil do professor	30
2.2	Coletando os dados: o método posto em prática	31
2.2.1	Os Testes Colaborativos	33
2.2.2	As tecnologias usadas na pesquisa: o Edpuzzle	34
2.2.3	As tecnologias usadas na pesquisa: o Plickers	35
2.2.4	O cronograma da pesquisa	37
2.2.5	A sequência didática sobre razão	39
2.2.6	A sequência didática sobre proporção	64
2.2.7	A sequência didática sobre regra de três	86
2.3	As diretrizes de aplicação do questionário dos alunos e da entrevista com o professor	99
3	**Resultados e suas análises**	**103**
3.1	A análise quantitativa e suas premissas	103
3.1.1	A análise quantitativa do questionário dos alunos	109
3.2	A análise qualitativa e suas premissas	112
3.2.1	A análise qualitativa do questionário dos alunos	114
3.2.1	A análise qualitativa da entrevista com o professor	140
Considerações Finais		**144**
Referências		**150**
Apêndice A	**O questionário dos alunos**	**157**
Apêndice B	**O roteiro da entrevista com o professor**	**163**
Apêndice C	**A aula de razão**	**165**
Apêndice D	**O teste de razão para técnicos**	**169**
Apêndice E	**O teste de razão para assistentes**	**170**

Apêndice F	**A aula de proporção**	**171**
Apêndice G	**O teste de proporção para técnicos**	**184**
Apêndice H	**O teste sobre proporção para assistentes**	**186**
Apêndice I	**A aula de regra de três**	**188**
Apêndice J	**O teste de regra de três para ambas as turmas**	**194**
Apêndice K	**Resultados quantitativos consolidados**	**195**

Introdução

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) no BRASIL não é apenas uma simples modalidade de ensino. Segundo o Documento Base do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (BRASIL, 2007), os estudantes desta modalidade são pessoas que tiveram negado o direito à educação na infância ou adolescência: homens e mulheres, brancos, negros, índios, quilombolas, trabalhadores e desempregados, filhos, pais, moradores de áreas rurais e urbanas. Muitas dessas pessoas nunca frequentaram uma escola ou tiveram que abandonar os estudos de forma precoce, sendo que grande parte que já passou por uma instituição escolar carrega uma história marcada por numerosas repetências e interrupções. Com isso, o grande desafio dessa modalidade é não excluir essas pessoas mais uma vez e não imputar a elas um fracasso que pertence ao próprio sistema de ensino.

É papel fundamental da elaboração curricular para a formação dos educandos na modalidade EJA fornecer as condições para que se afirmem como cidadãos ativos, críticos, criativos e democráticos. Por isso, a educação deve voltar-se a uma formação em que os educandos possam: aprender permanentemente; refletir criticamente; agir com responsabilidade individual e coletiva; participar do trabalho e da vida coletiva; serem solidários; acompanhar as mudanças sociais; enfrentar novos problemas agindo de forma inovadora, a partir do uso dos conhecimentos científicos, tecnológicos e sócio-históricos (KUENZER, 2000). É o êxito dessa prática que irá permitir que os educandos, independente de sua origem sócio-étnica-econômica possam concluir o ensino fundamental com qualidade e prosseguir os estudos para o ensino médio, completando uma educação básica que lhes proporcione a possibilidade de uma inserção digna na sociedade em sua esfera social, política, cultural e no mundo de trabalho, bem como para o prosseguimento dos estudos no nível superior.

Porém, o Anuário Brasileiro da Educação Básica/PNADC de 2018 (IBGE, 2019) mostra que as oportunidades atuais de formação educacional na EJA não estão oferecendo uma alternativa concreta para os jovens e adultos brasileiros. Os números de 2016 mostram a queda de matrículas em quase todas as modalidades hoje ofertadas e um acumulado de perda de 1,5 milhão de matrículas nos últimos dez anos. Outro dado importante, constante do mesmo relatório, é que, apesar do Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2014), em sua meta 10, oferecer o mínimo de 25%

das matrículas de educação de jovens e adultos na forma integrada à educação profissional nos ensinos fundamental e médio, os números se apresentam muito discretos. A oferta no ensino fundamental associado à educação profissional foi de apenas 4,71% em 2016, enquanto o ensino médio com caráter profissionalizante registrou uma queda de 11,67% no número de matrículas, somando em 2016 apenas 34,5 mil estudantes. Além disso, esses números ocultam uma desigualdade regional de oferta. Em vários estados a oferta não chega a 1%, como é o caso de Roraima (0,5%), Minas Gerais (0,2%) e de Rondônia que, especificamente, não registrou nenhuma matrícula nesta modalidade. Porém, o dado mais preocupante é a elevada evasão escolar dessa modalidade. Apesar de não ser registrado oficialmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP/MEC), os dados da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade do Ministério da Educação/SECAD de 2007 (BRASIL, 2008) mostram um índice em torno de 30%.

As causas do fracasso e da desistência escolar são várias e podem ser divididas inicialmente entre as exclusões “da escola” e “na escola” (FERRARO, 1999).

Falando sobre as exclusões da escola já na década de 80, Soares (1986) afirma que nossas escolas têm se mostrado incompetentes e despreparadas para a educação das camadas mais populares da sociedade, e essa incompetência, gerando o fracasso escolar, produz o efeito de acentuar as desigualdades sociais e, mais do que isso, legitimá-las.

A escola excludente apresenta uma gama de precariedades estruturares e funcionais que vão desde a inequação do ambiente até o desrespeito pelas especificidades do educando. A realidade é mais complexa na EJA, que recebe alunos que já foram excluídos anteriormente das modalidades regulares do ensino fundamental e médio. Além disso, esses alunos agora trazem uma demanda especial por serem alunos trabalhadores e que precisam de uma escola em que seja possível conciliar o tempo do trabalho com a jornada escolar (FARIA; MOURA, 2015).

Em geral, podemos classificar as situações que tornam uma escola excludente, como sendo: tempo de estudo muito rígido que não respeita as necessidades e disponibilidades dos alunos, principalmente em relação ao seu trabalho; falta de um currículo contextualizado e que respeite os conhecimentos prévios dos alunos; falta de um programa de acesso à escola; falta de um programa de atendimento aos filhos; inexistência de um plano de estudos individualizado que respeite as necessidades particulares dos alunos; falta de acolhimento e merenda; a não aplicação do uso de

linguagens variadas como suporte ao ensino, tais como novas tecnologias (MOÇO *et al.*, 2011).

Já as situações de exclusão na escola são aqui mencionadas por trabalhos que coletaram dados sobre a opinião dos próprios alunos, tais como: metodologia de ensino inadequada, não compatível com o nível da turma; ritmo excessivo de atividades em sala de aula; despreparo dos professores para ensinar na EJA (FARIA; MOURA, 2015). Esses depoimentos mostram as lacunas na organização escolar, a ausência de um melhor estudo dos tempos e espaços escolares para um projeto EJA, práticas pedagógicas que não levam em consideração as singularidades dos alunos e a falta de preparação para lidar com as especificidades dos sujeitos da EJA.

Também foram coletados por esses estudos os fatores na escola que influenciam positivamente na permanência dos alunos, tais como: o apoio dos colegas; o apoio da família; o incentivo vindo do professor; o uso de tecnologias que os alunos podem usar em outras situações, como no trabalho (FARIA; MOURA, 2015); as relações de amizade; a realização pessoal; o acolhimento dado pela escola; a motivação pessoal (MESSIAS; ABREU, 2017).

O conjunto dos depoimentos que tratam dos fatores de permanência dos alunos mostra que os mesmos se motivam quando são ouvidos, respeitados, quando podem trabalhar em grupo com os colegas ao invés de serem agentes somente passivos, quando são incentivados pelo professor e pelos familiares, quando podem participar mais das aulas de forma ativa, quando tem mais tempo para estudar e quando tem seu saber reconhecido. Desta forma, é de extrema importância criar um ambiente em sala de aula capaz de favorecer e fomentar o trabalho colaborativo e o fortalecimento do grupo, tal como preconizado na coleção: Trabalhando com a Educação de Jovens e Adultos - A Sala de Aula como Espaço de Vivência e Aprendizagem (BRASIL, 2006).

Neste trabalho focamos no conjunto de fatores que podem influenciar positivamente a permanência dos alunos em sala de aula na modalidade EJA, através do uso associado das metodologias ativas *Peer Instruction* (PI) e *Just in Time Teaching* (JiTT). Essas técnicas foram escolhidas, pois acreditamos ser uma forma sistematizada, com possibilidade de enquadramento nas grades curriculares, que pode, além de ajudar a criar e fortalecer o grupo, permitir que os alunos sejam os atores principais de sua própria aprendizagem, devidamente mediados pelo professor.

Além disso, a metanálise dos artigos relacionados ao PI nos últimos 25 anos feita por Müller *et al.* (2017) nas bases de dados internacionais: Social Sciences Citation Index (SSCI) e Education Resources Information Center (ERIC) e na base de

dados de artigos A1, A2 e B1 da plataforma Sucupira (Qualis 2014) mostra que a aplicação do PI tem uma influência direta nas crenças e atitudes dos alunos pesquisados em aspectos convergentes às necessidades expressadas pelos alunos da EJA.

A metanálise dos dados da pesquisa revelou que os alunos do estudo avaliaram positivamente o *feedback* obtido dos testes conceituais (ARTEAGA; VINKEN, 2013; GHOSH; RENNA, 2009); se sentiram mais engajados e que isso foi importante para sua aprendizagem (RUDOLPH et al., 2014; BUTCHART; HANDFIELD; RESTALL, 2009; MÜLLER et al., 2012; OLIVEIRA; VEIT; ARAUJO, 2015); que o PI aumentou o interesse em estudar Física (RUDOLPH et al., 2014; GOK, 2012); sentem que o PI modificou seus hábitos de estudo (RUDOLPH et al., 2014); percebem que o PI motivou sua presença e participação ativa em aula (RUDOLPH et al., 2014; BUTCHART; HANDFIELD; RESTALL, 2009; GHOSH; RENNA, 2009; JONES; ANTONENKO; GREENWOOD, 2012); avaliaram positivamente a importância da interação com os colegas em sala para a aprendizagem dos conceitos (CROUCH; MAZUR, 2001; BOYLE; NICOL, 2003; MILLER, 2013; MÜLLER et al., 2012; OLIVEIRA; VEIT; ARAUJO, 2015; SCHMIDT, 2011; LUCAS, 2009; CORTRIGHT; COLLINS; DICARLO, 2005; GHOSH; RENNA, 2009; CHOU; LIN, 2015); aprovaram o uso do PI (MÜLLER et al., 2012; OLIVEIRA; VEIT; ARAUJO, 2015; CORTRIGHT; COLLINS; DICARLO, 2005; GIULIODORO; LUJAN; DICARLO, 2006); perceberam que o PI promoveu um relacionamento positivo entre os estudantes e entre os estudantes e o professor (LUCAS, 2009; CORTRIGHT; COLLINS; DICARLO, 2005; GIULIODORO; LUJAN; DICARLO, 2006); que o PI foi importante para um melhor aprendizado do conteúdo (BUTCHART; HANDFIELD; RESTALL, 2009; SCHMIDT, 2011; SCHULLER; DAROSA; CRANDALL, 2015; GIULIODORO; LUJAN; DICARLO, 2006; CHOU; LIN, 2015); aprovaram o PI com outras metodologias ativas (BUSCH, 2010; SCHULLER; DAROSA; CRANDALL, 2015) e avaliaram que a interação com os colegas aumentou sua confiança na resolução de problemas (GOK, 2013).

Esses trabalhos avaliaram as crenças e atitudes de estudantes do ensino superior e médio, sendo assim, nosso desafio foi avaliar e compreender o impacto dessa metodologia nos alunos da modalidade EJA. Já o JiTT foi usado em associação com o PI, pois é uma metodologia nos moldes da “sala de aula invertida” e nosso objetivo com seu uso foi tornar o tempo de estudo dos alunos mais flexível.

Com base no exposto, nossa pesquisa definiu como objetivo geral avaliar os efeitos do uso das metodologias ativas PI + JiTT nas crenças e atitudes de alunos do

primeiro ano do ensino médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Colégio Pedro II, campus Centro/RJ, em relação às aulas de matemática.

Para atingir o objetivo geral, definimos metas específicas para serem executadas ao longo do trabalho de pesquisa, com a finalidade de compor um caminho natural.

Os alunos receberam aulas regulares expositivas nos meses de abril, maio e junho de 2019 e aulas com as metodologias ativas PI + JiTT nos meses de agosto, setembro, outubro e novembro do mesmo ano, visando a comparação de ambas.

Os dados foram coletados com os seguintes instrumentos: (i) questionário, quali-quantitativo, com o objetivo de avaliar as crenças e atitudes dos alunos ao compararem as aulas regulares expositivas com as aulas de PI + JiTT; (ii) entrevista com o professor, para avaliar a percepção do mesmo sobre as metodologias ativas empregadas e seu impacto na turma, (iii) observações do pesquisador durante o decorrer das aulas.

Para a análise quantitativa dos dados foi escolhido o teste de hipótese, através do software Minitab 18, e para a análise qualitativa foi utilizada a análise de conteúdo.

Por fim, na busca de maior credibilidade para o estudo, triangulamos os resultados obtidos do questionário dos alunos e da entrevista com o professor com as observações do pesquisador durante o decorrer das aulas.

Conforme Gil (2017, p. 112):

> “A triangulação consiste basicamente em confrontar a informação obtida por uma fonte com outras, com vistas a corroborar os resultados da pesquisa. Assim, quando são obtidas informações de três diferentes fontes e pelo menos duas delas mostram convergência, o pesquisador percebe que os resultados podem ser corroborados. Se, porém, as informações se mostrarem totalmente divergentes, o pesquisador decidirá pela rejeição da explicação ou pela necessidade de obtenção de informações adicionais.”

A principal contribuição da pesquisa foi estudar como as metodologias ativas PI + JiTT podem influenciar as crenças e atitudes dos alunos da EJA com o intuito de promover um ambiente interativo, colaborativo e motivador para eles em sala de aula.

1 – Metodologias de Aprendizagem Ativa

Segundo Bacich e Moran (2017) toda aprendizagem é essencialmente ativa, pois aprendemos dessa forma desde que nascemos, em dinâmicas de design aberto, vivenciando desafios complexos e combinando caminhos flexíveis e semiestruturados na aquisição dos saberes pessoais, sociais e profissionais. Tal aprendizado amplia, dia após dia, nossas percepções, conhecimentos e competências, o que nos torna capazes de realizar escolhas cada vez mais libertadoras e realizadoras.

Pontuado esse pressuposto, os mesmos autores definem as *metodologias de aprendizagem ativa*[1] como alternativas pedagógicas que colocam o aprendiz no centro do processo de ensino e aprendizagem, valorizando a participação efetiva dos alunos na construção do conhecimento e no desenvolvimento de competências, possibilitando que aprendam em seu próprio ritmo, tempo e estilo, através de diferentes formas de experimentação e compartilhamento, dentro e fora da sala de aula.

Tais metodologias procuram criar situações de aprendizagem nas quais os alunos possam fazer coisas, pensar e conceituar o que fazem e construir conhecimentos sobre os conteúdos presentes nas atividades que realizam. Além disso, estimulam a capacidade crítica, o ato de dar e receber *feedback*, o aprender a interagir com colegas e professor e a explorar atitudes e valores pessoais.

Com isso, o papel do professor passa a ser de intervenção e mediação, devendo estar efetivamente ao lado de seus alunos, acompanhando, escutando, orientando e os estimulando nas práticas desenvolvidas (MUNN, 2017).

Já Silberman (1996) procurou facilitar o entendimento do conceito de metodologias de aprendizagem ativa adaptando um provérbio chinês dito pelo filósofo Confúcio: “o que eu ouço, eu esqueço; o que eu vejo, eu lembro; o que eu faço, eu compreendo”. Sua escrita ficou: “o que eu ouço, eu esqueço; o que eu ouço e vejo, eu me lembro; o que eu ouço, vejo e pergunto ou discuto, eu começo a compreender; o que eu ouço, vejo, discuto e faço, eu aprendo desenvolvendo conhecimento e habilidade; O que eu ensino para alguém, eu domino com maestria.

[1] Alguns autores nomeiam ou se referem às *metodologias de aprendizagem ativa* como *métodos de engajamento interativo*, tal como em Barros *et al*. (2004). O segundo termo nos parece mais condizente com os princípios envolvidos nas metodologias em questão, apesar do primeiro ter, aparentemente, conseguido uma maior popularização.

A adaptação de Silberman tem, pelo menos, mais dois efeitos: primeiro coloca os fundamentos da aprendizagem ativa posicionados na história há, pelo menos, 2.400 anos atrás; o segundo é que dialoga com os recursos icônicos associados aos trabalhos de Edgar Dale (1900-1985) e a William Glasser (1925-2013), os cones e pirâmides de aprendizagem (Figuras 1 e 2).

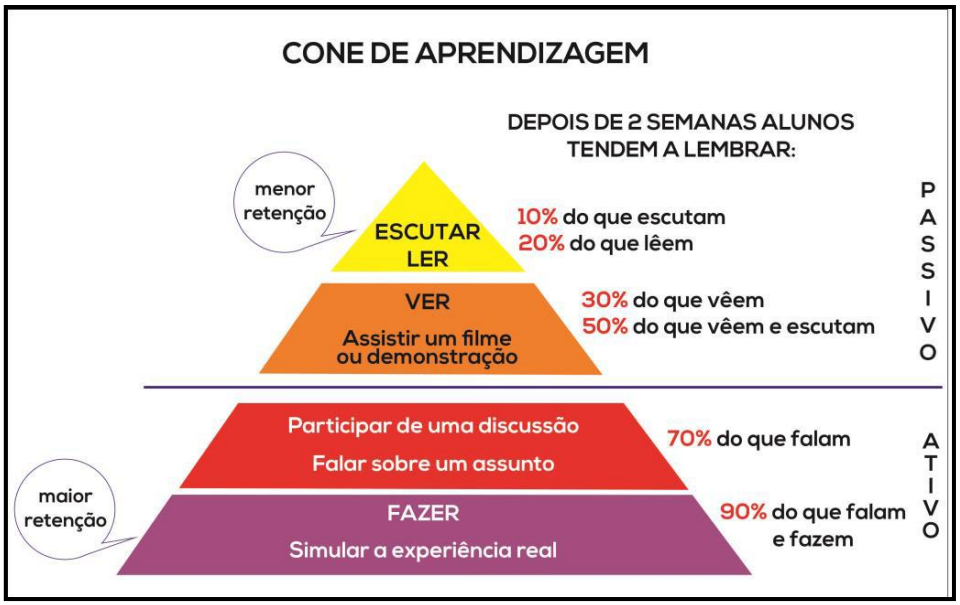


Figura 1: Cone de aprendizagem “adaptado” do trabalho de Dale (1969).

Fonte: Hannas e Hannas (2017)



Figura 2: Pirâmide de aprendizagem “adaptada” do trabalho de Glasser (1986).

Fonte: https://www.nacaofluente.com/blog/dicas-para-lembrar-o-ingles-que-voce-aprende/

Essas representações, embora largamente difundidas, contém informações falsas e devem ser entendidas apenas como modelos estereotipados, que difundem a ideia de que a experiência prática é mais eficaz para o aprendizado do que a leitura e a aula expositiva. Silva e Muzardo (2018) afirmam que nem Dale e nem Glasser criaram uma hierarquia de estratégias mais eficientes em seus trabalhos, e, muito menos, associaram essas estratégias a porcentagens de retenção do aprendizado. De fato, o cone original de Dale é bem distinto daquele atribuído pelos sites da internet, tanto pela completa ausência de valores numéricos como pelo próprio conteúdo contido no cone (Figura 3).

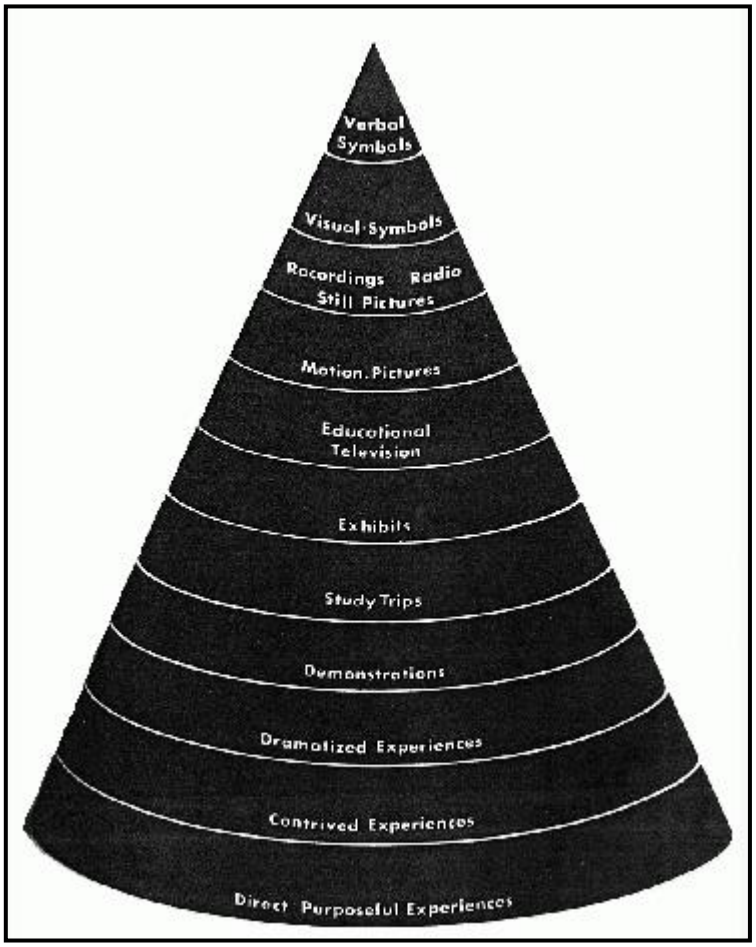


Figura 3: Imagem copiada do livro de Dale "*Audiovisual methods in teaching*" edição de 1969 feita por Subramony *et al.* (2014).

Além disso, segundo Letrud e Hernes (2016), os modelos não se originaram de pesquisas empíricas. Ao contrário, as revisões de pesquisas sobre diferentes

modalidades de aprendizagem não encontraram tais hierarquias nas taxas de retenção. Outra preocupação, conforme Silva e Muzardo (2018), é que a aceitação acrítica desses modelos hierarquizantes possa estar embasando perspectivas pedagógicas diversas, o que, na visão de Letrud e Hernes (2016) pode reduzir a confiabilidade das pesquisas que partem do pressuposto apresentado pelas metáforas dos cones e das pirâmides.

Outro ponto importante levantado por Silberman (1996), diz respeito às pesquisas que evidenciam que a aprendizagem ativa é uma estratégia de ensino eficaz, quando comparada com os métodos tradicionais de ensino, tal como as aulas expositivas. Com as metodologias ativas de ensino-aprendizagem, os alunos assimilam maior quantidade de conhecimento, retêm a informação por mais tempo e, principalmente, aproveitam as aulas com mais satisfação e prazer.

Mais recentemente, Freeman *et al.* (2014) fizeram a metanálise de 225 estudos que relataram dados sobre a pontuação nos testes e nas taxas de reprovação ao comparar o desempenho dos alunos nos cursos de graduação em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM, na sigla em inglês) que tiveram aulas tradicionais versus as aulas com metodologias de aprendizagem ativa O trabalho concluiu que a média dos resultados dos testes melhora 6% quando se empregam as metodologias ativas e que a taxa de reprovação entre os alunos que tiveram aulas tradicionais foi 1,5 vezes maior.

Também, segundo Ribeiro (2005), as metodologias de aprendizagem ativa promovem um aprendizado mais significativo. Os alunos adquirem mais confiança em suas decisões e na aplicação do conhecimento em situações práticas; melhoram o relacionamento com os colegas, aprendem a se expressar melhor, adquirem gosto por resolver problemas e reforçam sua autonomia no pensar e agir.

Apesar do exposto acima e de reconhecermos o potencial pedagógico e didático das metodologias de aprendizagem ativa, devemos tomar cuidado para não a aceitarmos indiscriminadamente como uma panaceia pedagógica ou uma revolução tecnológica do ensino. É fundamentalmente importante que todo seu potencial de transformação deva ser reflexo de uma educação socialmente referenciada, fruto de pesquisa acadêmica rigorosa e de uma prática docente baseada em evidências (VALÉRIO; MOREIRA, 2018).

A seguir detalhamos as duas metodologias de aprendizagem ativa que escolhemos para conduzir nossa pesquisa: o *Peer Instruction* e o *Just in Time Teaching*.

1.1 – O *Peer Instruction* (PI) – Instrução pelos Colegas (IpC)

O *Peer Instruction* (PI) é um método de ensino-aprendizagem colaborativo criado por Eric Mazur em 1991 em suas aulas de Física na Universidade de Harvard, Estados Unidos, com o principal objetivo de fazer com que os alunos se engajem ativamente no processo de aprendizagem e compreendam mais significativamente os conceitos estudados (OLIVEIRA; VEIT; ARAUJO, 2015).

Segundo Araújo e Mazur (2013):

> "O PI pode ser descrito como um método que se baseia no estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor e apresentação de questões conceituais, em sala de aula, para os alunos discutirem entre si. Sua meta principal é promover a aprendizagem dos conceitos fundamentais dos conteúdos em estudo, através da interação entre os estudantes".

Ao invés de usar o tempo em sala de aula para fazer a exposição detalhada das informações presentes nos livros-texto, nesse método, as aulas são divididas em pequenas apresentações orais, pelo professor, dos principais conceitos a serem trabalhados, seguidas pela apresentação de questões conceituais para os alunos responderem primeiro individualmente e, então, discutirem com os colegas.

Mais especificamente, após a exposição de aproximadamente 15 minutos, o professor apresenta aos estudantes uma questão conceitual, usualmente de múltipla escolha, que visa promover e avaliar o entendimento dos alunos sobre os conceitos apresentados. É então solicitado aos alunos que pensem sobre qual alternativa consideram correta e em uma justificativa para essa escolha.

Logo após, é aberta a votação para o mapeamento das respostas dos alunos à referida questão. Normalmente a votação é feita se utilizando de algum sistema de respostas como *flashcards*, *clickers* ou que envolvam a internet, tais como smartphones, notebooks, *tablets*, entre outros. Esses últimos permitem o uso do aparelho dos próprios estudantes e viabilizam o envio de respostas para questões abertas.

Com base na resposta informada, porém ainda sem informar a resposta correta para os alunos, o professor pode tomar as seguintes decisões: (a) caso 70% ou mais dos estudantes tenham acertado a questão conceitual, o professor explica a questão e

sua resolução e reinicia o processo de exposição oral apresentando uma nova questão conceitual sobre um novo tópico; (b) caso o percentual de acertos na primeira votação se situe por volta de 30% a 70%, o professor junta os alunos em grupos de duas a cinco pessoas que tenham, preferencialmente, escolhidos respostas diferentes, solicitando que tentem convencer uns aos outros usando as justificativas pensadas durante suas respostas individuais. Após alguns minutos o professor começa novamente o processo de votação individual, sendo que o resultado obtido na votação retroalimentará o processo. (c) Se menos de 30% dos alunos acertarem a questão conceitual, uma nova exposição sobre o conceito explicado deve ser ministrada pelo professor, visando um melhor esclarecimento para os alunos. Após essa exposição, a questão conceitual ou uma questão isomórfica é apresentada para nova votação, recomeçando o processo. O fluxograma abaixo (Figura 4) ilustra o processo de aplicação do método.

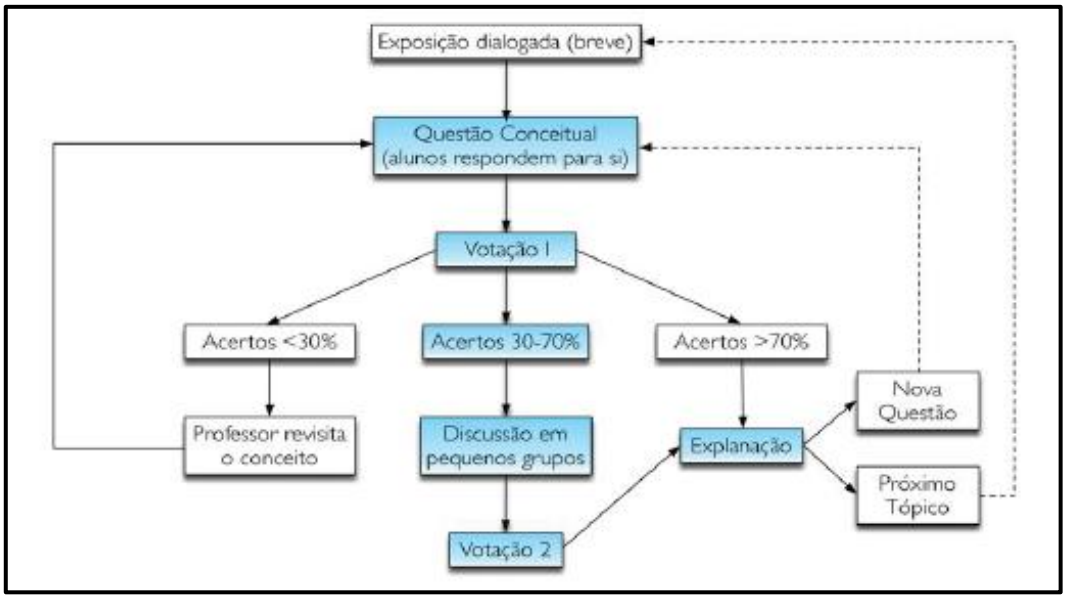


Figura 4: Fluxograma de aplicação do PI.

Fonte: Araújo e Mazur, 2013 (Adaptado de Lasry, Mazur e Watkins, 2008).

1.2 – O *Just in Time Teaching* (JiTT) – Ensino sob Medida (EsM)

A metodologia *Just in Time Teaching* (JiTT) foi proposta pelo professor Gregory Novak e colaboradores em 1996 com o objetivo de melhorar a aprendizagem de Ciências em sala de aula (OLIVEIRA, VEIT, ARAUJO; 2015).

De acordo com Araújo e Mazur (2013), o ponto fundamental do JiTT é permitir que o professor planeje sua aula a partir dos conhecimentos e dificuldades de seus alunos, explicitados através das respostas que eles fornecem nas atividades de leitura aplicadas antes dos encontros em sala de aula.

Essas Tarefas de Leitura (TL) fazem parte da etapa nomeada “exercícios de aquecimento”, que se constitui em uma atividade de preparação prévia para a aula. Nela, é solicitado pelo professor que os alunos vejam materiais de apoio, tais como capítulos do livro-texto, artigos da internet, vídeos, entre outros. Ao final dessa atividade é pedido que os alunos respondam algumas questões conceituais sobre o tópico apresentado. O prazo máximo de envio dessas respostas deve ser estipulado pelo professor e deve ser suficiente para que ele possa preparar sua aula baseada nas respostas fornecidas.

O texto ou material indicado para o estudo prévio deve, preferencialmente, estar contextualizado com a realidade de vida do aluno e ser de potencial interesse do mesmo.

Os exercícios de aquecimento têm como objetivo estimular o pensamento crítico dos alunos, introduzir o conteúdo que será trabalhado em sala de aula e provocar os mesmos a elaborarem argumentações espontâneas para embasar suas respostas.

É desejável que as questões sejam avaliadas pelo esforço demonstrado para o desenvolvimento da argumentação e não pelo grau de acerto da questão pura e simplesmente.

Em sala de aula, o professor reapresenta as questões constantes da Tarefa de Leitura e expõem alguma das respostas dadas pelos alunos, escolhidas por seu potencial de servirem como estopim para as discussões em classe. O cuidado com o anonimato das respostas é importante pra se evitar situações de constrangimento, pois é importante que os alunos se sintam motivados em expressar suas ideias com o mínimo possível de pressão dos pares. Por outro lado, como citado por Formica,

Easley e Spraker (2010), os estudantes que têm suas respostas selecionadas tendem a se sentirem motivados a participar mais intensamente das discussões.

Nessa etapa de diálogos em sala, é aconselhável que o professor traga para o debate as argumentações embasadas em concepções alternativas sobre os conceitos discutidos, com o propósito de mostrar por que elas não se sustentam.

O professor, por conhecer antecipadamente as principais dificuldades e concepções alternativas dos alunos, pode e deve se utilizar de recursos diversos para auxiliar na sua explicação no exato momento em que as dúvidas forem surgindo. Esses recursos podem ser vídeos de curta duração, experimentos, simulações computacionais, entre outros.

A decisão de como investir o restante do tempo da aula dependerá de vários fatores, tais como o número de alunos em sala, a infraestrutura disponível e, até mesmo, das personalidades de professores e alunos (NOVAK; MIDDENDORF, 2004), além da especificidade da modalidade de ensino em questão.

O mais importante para promover o engajamento durante a aula é que as atividades estejam em constante mudança. As exposições orais devem ser curtas e intercaladas com atividades individuais e colaborativas, tais como discussões em sala, exercícios de fixação ou atividades como atividades em laboratório (ARAUJO; MAZUR, 2013) ou em ambiente externo. Isso irá permitir que o estudante renove sua atenção constantemente e pratique os novos conceitos estudados, melhorando sua capacidade de reter as informações discutidas.

É aconselhável que, após a aula, o aluno receba outras questões para responderem e enviarem ao professor. Essas questões devem ser intrigantes e devem ser apresentadas em novos contextos para que o professor possa avaliar a capacidade dos alunos de usar os conceitos aprendidos em situações diversas.

1.3 – O uso integrado do PI + JiTT

Desde que Mazur formulou inicialmente o *Peer Instruction* (PI) eram previstas tarefas prévias às atividades de sala de aula. Essas tarefas consistiam na apresentação de uma ou mais seções do livro-texto, que deveriam ser lidas pelos estudantes antes das aulas.

Para garantir que as tarefas tinham sido lidas, o professor aplicava *quizzes* no início das aulas valendo um percentual da nota dos estudantes. Inicialmente a intenção não era obter um panorama das dificuldades dos alunos e tampouco eram abertas possibilidades para que eles se manifestassem a respeito de suas maiores dificuldades sobre a matéria. O objetivo principal era garantir que os alunos passassem pelos exemplos resolvidos dos livros-texto e acompanhassem os desenvolvimentos algébricos de equações que não mais seriam abordadas em sala de aula a partir daquele momento.

Com o passar do tempo, as tarefas de leitura foram encorpadas e aprofundadas com o uso do *Just in Time Teaching* (JiTT), que trouxe adicionalmente a possibilidade do professor conhecer previamente as dificuldades manifestadas pelos alunos para preparar as suas aulas (MÜLLER *et al.*, 2017).

Estudos mostram que o PI é potencializado em termos do ganho de aprendizagem dos estudantes quando aplicado em conjunto com o JiTT (WATKINS; MAZUR, 2010; CROUCH *et al.*, 2007; CROUCH; MAZUR, 2001). Conforme Watkins e Mazur (2010), o PI dá a oportunidade dos alunos discutirem os conceitos em sala de aula, permitindo que aprendam uns com os outros. Porém, para que esse método seja mais eficaz, os alunos precisam, previamente, ter um conhecimento básico do conteúdo a ser ensinado. Por isso os autores consideram o JiTT um complemento ideal para o PI.

Em resumo, o JiTT fornece *feedback* para o professor adaptar suas exposições e testes conceituais para atingir os melhores resultados de aprendizagem (MÜLLER *et al.*, 2017).

A seguir descreveremos resumidamente a integração dos métodos PI e JiTT (Figura 5):

- Inicialmente o professor elabora a Tarefa de Leitura (livro-texto, vídeo, arquivo).
- Envio da Tarefa de Leitura com antecedência (dois a sete dias antes da aula).
- Os alunos leem o material e completam as tarefas.
- Os alunos devem retornar a tarefa respondida em, no máximo, 12h antes do início da aula para que o professor tenha tempo hábil de montar a “aula sob medida”.
- O professor recebe as tarefas, revisa as respostas e avalia as principais dificuldades dos alunos.

- Com esse material o professor pode preparar as exposições orais e escolher os testes conceituais mais apropriados para fomentar as discussões em classe.
- No início da aula o professor apresenta uma breve exposição oral.
- Após a exposição ele apresenta o teste conceitual.
- Os alunos pensam e respondem individualmente o teste conceitual.
- O professor coleta as respostas e avalia a distribuição das mesmas. Se menos de 30% da turma responder certo, ele dá um passo atrás e recomeça na exposição oral. Se os acertos estiverem entre 30% a 70%, o professor pede para que os alunos discutam em pequenos grupos, convencendo uns aos outros sobre suas respostas. Depois disso uma nova votação é feita e, caso os acertos sejam maiores do que 70%, outro tópico ou outro teste conceitual é apresentado. Se, na primeira votação já se atingir 70% de acertos na turma, então se vai diretamente para outro tópico ou outro teste conceitual.
- De qualquer forma, antes de passar para outro tópico ou outro teste conceitual o professor deve comentar a questão, a resposta certa e também opções que contém os conceitos mal interpretados.

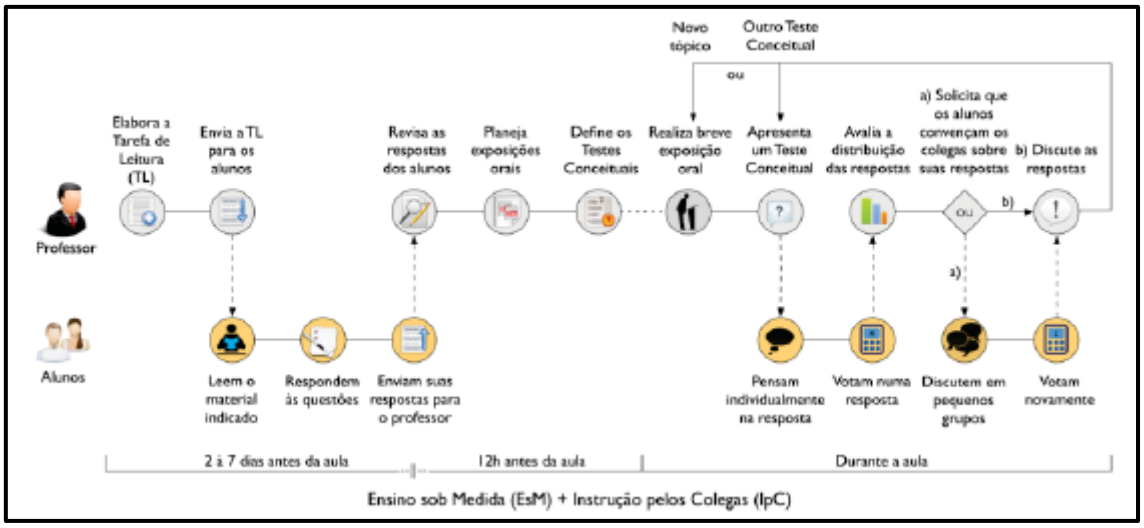


Figura 5: Linha do tempo do PI + JiTT de uma determinada aula.
Fonte: Araújo e Mazur, 2013 (Adaptado de Watkins e Mazur, 2010).

2 – A metodologia da pesquisa

Esta pesquisa está inserida na área das Ciências Humanas; é uma pesquisa aplicada, pois está voltada à aquisição de conhecimento para aplicação numa situação específica; é um estudo de caso único por ser um estudo mais profundo de um caso composto por unidades de análise representadas por duas turmas de alunos de um mesmo colégio; e, por fim, é uma pesquisa de métodos mistos, quali-quantitativa, pois usaremos o tratamento qualitativo e também o quantitativo em fases específicas da coleta dos dados e da análise dos resultados (GIL, 2018).

2.1 – População e amostra: o porquê da escolha feita

A população e amostra foram a mesma, todos os 29 alunos das duas turmas do primeiro ano do ensino médio do PROEJA do Colégio Pedro II, campus Centro-RJ, de 2019.

A primeira turma, que faz o curso de assistente administrativo, tem 12 alunos; e a segunda turma, que faz o curso técnico administrativo, tem 17 alunos. O perfil etário da amostra está dentro da distribuição etária característica das turmas de EJA no BRASIL, conforme o Anuário Brasileiro da Educação Básica/PNADC de 2018 (IBGE, 2019) (Figura 6 e 7). Este fato; somado a escolha do colégio, que é uma referência no ensino básico no Brasil e que possui as demais variáveis inerentes ao estudo bem implantadas, tais como: merenda, currículo adaptado, professores preparados, aparato tecnológico de suporte, sala de informática; foi determinante na escolha do caso a ser estudado.

Com isso procuramos minimizar um problema recorrente das pesquisas apresentadas como “estudo de caso”, que são assim denominadas somente por apresentarem uma única unidade de estudo ou por incluírem um número limitado de unidades ou sujeitos na pesquisa, sem uma significação mais específica.

Segundo ALVES-MAZZOTTI (2006), é fundamental que o caso estudado tenha uma razão de ser, uma explicação criteriosa da sua escolha, e foi exatamente isso que pretendemos ao escolher as turmas em questão.

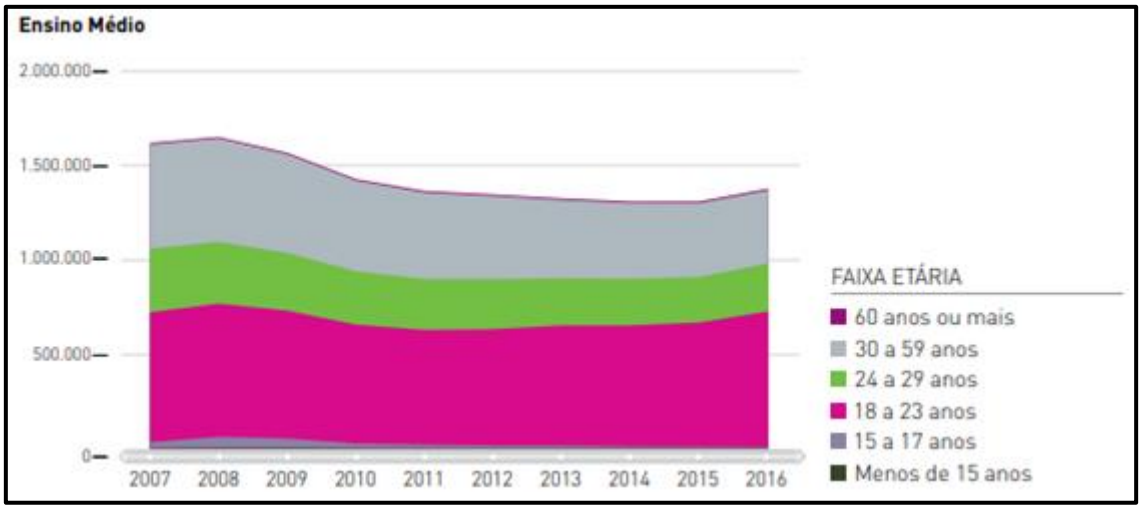


Figura 6: Matrículas na EJA por faixa etária – Brasil: 2007 a 2016.

Fonte: Anuário Brasileiro da Educação Básica/PNADC de 2018 (IBGE, 2019).

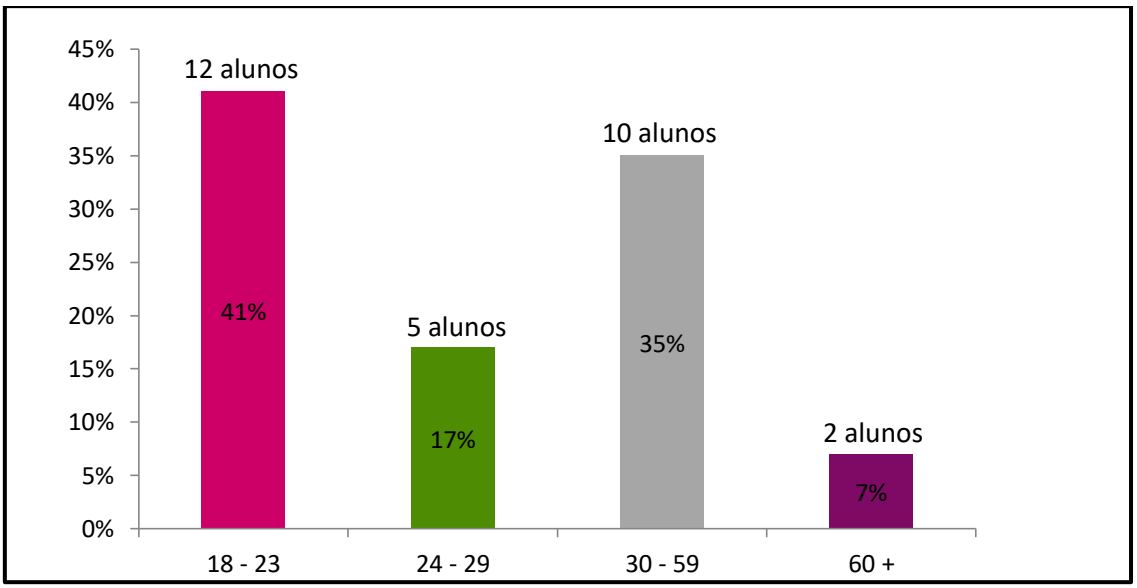


Figura 7: Perfil etário da população estudada.

2.1.1 – Os alunos e suas características

As turmas escolhidas apresentaram também algumas especificidades que tornaram o projeto ainda mais gratificante, pois trabalhamos com indivíduos que traziam uma bagagem de vida muito especial e enriquecedora.

Começamos por citar a faixa etária da população, muito diversificada. Em outras modalidades de ensino, que não a EJA, talvez essa pluralidade de experiências não possa ser vista de forma tão natural. Tínhamos alunos com idades que variavam dos 18 até os maiores de 60. E, por vezes, foi essa população mais experiente que animou e tornou possível um maior envolvimento de todos em nosso projeto de pesquisa.

Outra especificidade na população de estudo foi resultado de um convênio entre o Colégio Pedro II e a Defensoria Pública do Rio de Janeiro no ano de 2019. Tivemos, na turma de assistentes administrativos, cinco alunos em situação de vulnerabilidade social por serem moradores de rua. Essa experiência foi singular e, de certo, aprendemos muito uns com os outros.

Também foram participantes da população de estudo dois alunos com necessidades especiais, sendo um incluso no espectro autista e outro com diagnóstico de esquizofrenia.

Por fim, ressaltamos que todas as atividades desenvolvidas no colégio foram devidamente autorizadas pelos participantes e aprovadas pela coordenadora pedagógica do campus, resguardando-se o sigilo dos registros e o anonimato dos sujeitos. Além disso, com o objetivo de preservar a identidade dos alunos, usamos nomes fictícios para designar os envolvidos nesse projeto.

2.1.2 – O perfil do professor

Nossa pesquisa procurou se caracterizar pela máxima imparcialidade possível do pesquisador, embora entendendo que toda observação é participativa.

Na maioria das vezes, coube ao pesquisador o papel de simples observador das práticas de sala de aula conduzidas pelo professor. Essa atitude conferiu uma nuance de pesquisa etnográfica, que acabou sendo de grande valia.

Com essa estratégia, diminuímos também a possível ocorrência de subjetivismo que poderia surgir da direta atuação do pesquisador com a turma (GIL, 2018).

De certa forma, nossa pesquisa aliou um perfil etnográfico, no modo de ver do pesquisador, ao perfil de pesquisa-ação, na ótica do professor. Essa soma de

estratégias e práticas enriqueceu as observações que tivemos e as análises que puderam ser feitas.

Mas, para isso, o perfil do professor da turma foi fundamental, e é a descrição desse perfil que vamos abordar a partir de agora.

O professor tem 28 anos de atuação no magistério, sendo que 24 anos como docente de turmas do EJA.

É professor do Colégio Pedro II desde 2005, e, nos últimos 13 anos, atuou sistematicamente com as turmas do PROEJA do campus Centro-RJ.

O professor possui o título de Mestre no Ensino de Ciências e Matemática pelo CEFET-RJ e de Mestre em Matemática pelo Profmat - UERJ. Esse fato lhe confere o conhecimento da metodologia científica tão importante na condução das atividades programadas.

Além das características já mencionadas, o professor, no ano de 2018, foi aluno ouvinte da disciplina “Inovando a sala de aula com estratégias de aprendizagem centradas no estudante e tecnologia digitais” ministrada pelo orientador de nossa pesquisa, o professor Dr. Daniel Guilherme Gomes Sasaki. Nesse período, o professor teve contato com as metodologias *Peer instruction* e *Just in Time Teaching*, usadas nessa pesquisa, e, além disso, apresentou como trabalho final da disciplina um projeto de aula usando o PI e outras metodologias de aprendizagem ativas no Colégio Pedro II em turmas da EJA.

2.2 – Coletando os dados: o método posto em prática

Conforme o cronograma da pesquisa, os alunos que formaram a população da pesquisa receberam aulas regulares expositivas de matemática nos meses de abril, maio e junho de 2019 sobre os tópicos: Operações Básicas em N, Z, Q e Sistema Métrico Decimal. Essas aulas são denominadas regulares para o escopo dessa pesquisa.

Em agosto, setembro, outubro e novembro do mesmo ano, esses mesmos alunos receberam aulas de matemática baseadas nas metodologias ativas *Peer Instruction* e *Just in Time Teaching* sobre os tópicos: Razão, Proporção e Regra de Três.

O professor, responsável por ministrar todas as aulas, e as demais condições inerentes à sala de aula e à estrutura do colégio permaneceram inalteradas.

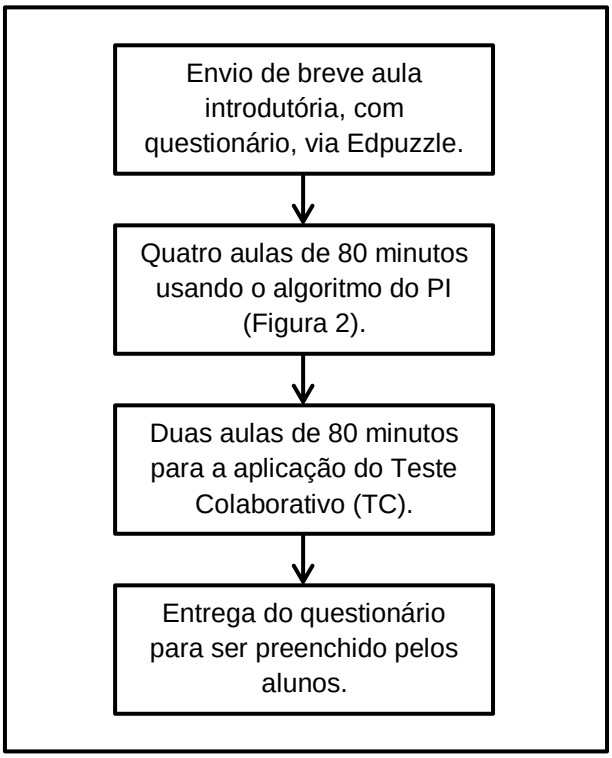
Para as aulas de matemática baseadas nas metodologias ativas *Peer Instruction* e *Just in Time Teaching* usamos o software de apoio Edpuzzle e, para o sistema de captação de respostas dos alunos, usamos o Plickers.

Tivemos dois encontros por semana para cada uma das turmas, perfazendo um total de vinte e oito aulas usando o algoritmo do PI + JiTT e doze aulas para a aplicação do Teste Colaborativo (TC), todas com 80 minutos de duração. Essas quarenta aulas são denominadas ativas para o escopo dessa pesquisa.

Desta forma, para cada uma das turmas, tivemos duas aulas para introduzir os conceitos do PI + JiTT para os alunos, seis aulas compondo a sequência didática sobre razões, outras seis aulas compondo a sequência didática sobre proporção e mais seis aulas compondo a sequência didática sobre regra de três.

A seguir, apresentamos a estrutura de uma sequência didática das aulas ativas (Quadro 1):

Quadro 1: A estrutura da sequência didática das aulas ativas (PI + JiTT).



Os dados das percepções dos alunos ao compararem as aulas regulares expositivas com as aulas baseadas nas metodologias ativas PI + JiTT foram coletados através do questionário dos alunos (APÊNDICE A). Os dados da percepção do professor sobre as aulas e os impactos na turma foram coletados através da entrevista com o professor (APÊNDICE B). As observações do pesquisador foram anotadas durante todo desenrolar da pesquisa e estão presentes nas descrições das sequências didáticas nos subitens 2.2.5, 2.2.6 e 2.2.7.

2.2.1 - Os Testes Colaborativos (TC)

Os Testes Colaborativos foram usados como mais uma ferramenta para que os alunos pudessem interagir e colaborar com os pares.

Esses testes são atualmente usados como forma de avaliação pelo professor Mazur com o objetivo de se contrapor às avaliações individuais, que Mazur chama de “assassinas silenciosas da aprendizagem” (MAZUR, 2014).

Os Testes Colaborativos têm o seguinte formato:

- Aplicação do teste dissertativo individual, onde os alunos desenvolvem e tentam achar as respostas das questões apresentadas, usando caneta azul ou preta.
- Os testes são então recolhidos pelo professor.
- Na aula seguinte, os testes são distribuídos novamente para cada aluno específico, que pode fazer qualquer alteração nas respostas que desejarem fazer, porém só podem usar caneta de cor vermelha. É também facultado aos alunos pedirem ajuda aos colegas, ou mesmo desenvolverem as questões em grupo. Durante todo esse processo os alunos não sabem os gabaritos das questões.
- O professor somente se importará na correção do que foi redigido em vermelho e não focará no resultado frio da questão, mas em seu desenvolvimento, comparando o primeiro com o segundo dia de teste.

2.2.2 – As tecnologias usadas na pesquisa: o Edpuzzle

Para o envio das aulas introdutórias e seus respectivos conjuntos de perguntas da etapa JiTT do método usamos o software denominado Edpuzzle (Figura 8).

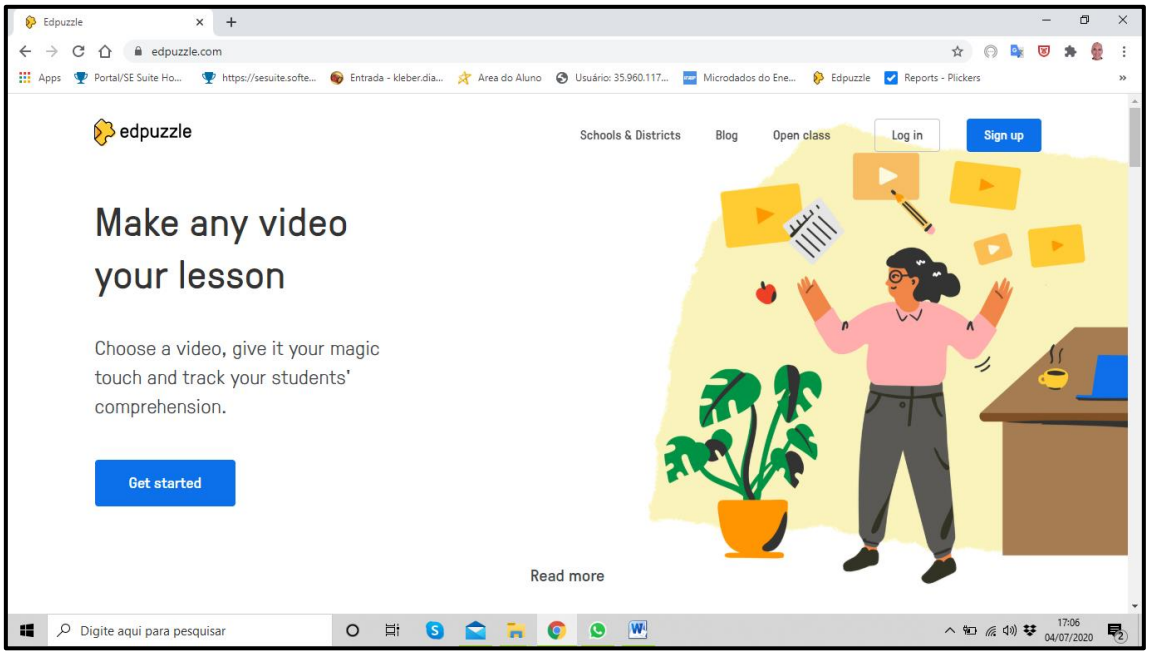


Figura 8: Página inicial do software Edpuzzle na internet.
Fonte: https://edpuzzle.com/

Ele é um software gratuito onde o professor pode incluir vídeos de várias plataformas diferentes, tais como: YouTube, Khan Academy, National Geographic, TED Talks, Crash Course, entre outros. Os vídeos também podem ser criados pelo próprio e enviados para o software.

O material escolhido pode ser editado e, além disso, podem ser incluídas perguntas abertas ou de múltipla escolha no mesmo, além de notas de áudio.

O próximo passo é criar uma sala de aula virtual na plataforma do aplicativo e convidar, por e-mail, os alunos para assistir ao vídeo e responderem às questões criadas.

O professor pode ainda estipular uma data limite para o envio das tarefas feitas ou deixar esse prazo em aberto.

Os estudantes, ao receberem o convite, podem usar qualquer dispositivo (computador, notebook, smartphones, *tablets*) para assistirem à aula introdutória e responderem às questões, bastando ter o aplicativo instalado.

Um dos principais benefícios do aplicativo e das aulas introdutórias é possibilitar que se ganhe tempo em sala de aula, pois os alunos já terão estudado a lição previamente.

Outro ponto importante é que o professor, através da definição de uma data limite de entrega da lição, poderá acessar às respostas dadas antes da aula em sala e moldar a mesma baseado nas dificuldades encontradas pelos alunos, sendo esse o principal conceito do JiTT.

O software, além das facilidades já descritas, permite ainda saber qual estudante assistiu a vídeoaula inteira, só uma parte dela ou se não assistiu. Também informa quantas vezes o aluno viu a aula e mostra ao professor os acertos e erros de cada um.

Os atuais pontos negativos do software são que somente está disponível na língua inglesa e não permite cortar os vídeos com muita precisão.

2.2.3 – As tecnologias usadas na pesquisa: o Plickers

Já para cadastrar, aplicar, corrigir questões e acompanhar o desempenho de cada aluno e de toda turma em sala de aula, durante a aplicação do PI, usamos o software denominado Plickers (Figura 9).

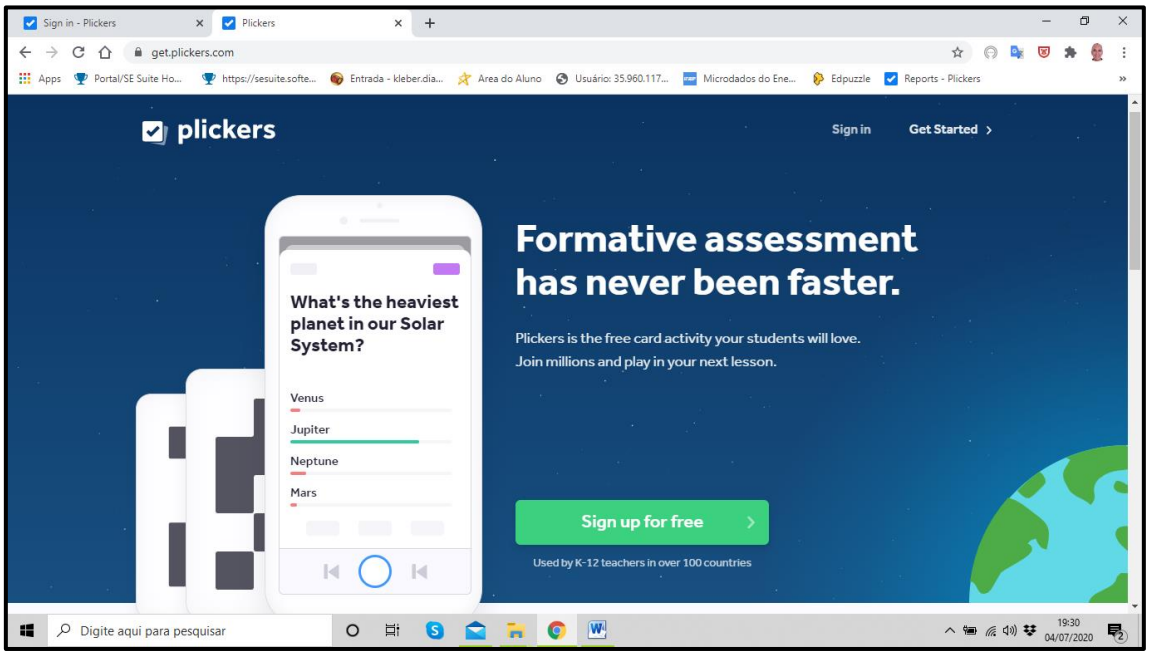


Figura 9: Página inicial do software Plickers na internet.

Fonte: https://get.plickers.com/

O Plickers está disponível em versão web e como aplicativo para dispositivos móveis (celulares, *tablets*).

Ele é uma ferramenta para administração de testes de múltipla escolha com quatro opções, que permite o professor verificar as respostas dos alunos instantaneamente. Com isso, é possível conhecer, em tempo real, o entendimento da turma, ou de cada aluno caso queira, em relação aos conceitos e pontos chaves dados em aula.

Basicamente o professor aplica uma questão para a turma e pede para que os alunos respondam através dos Plickers *Cards* (Figura 9) usados na ferramenta. As respostas são facilmente vistas pela câmera do celular ou *tablet* do professor, mas não pelos colegas. Isso é interessante por não causar constrangimento entre os alunos.

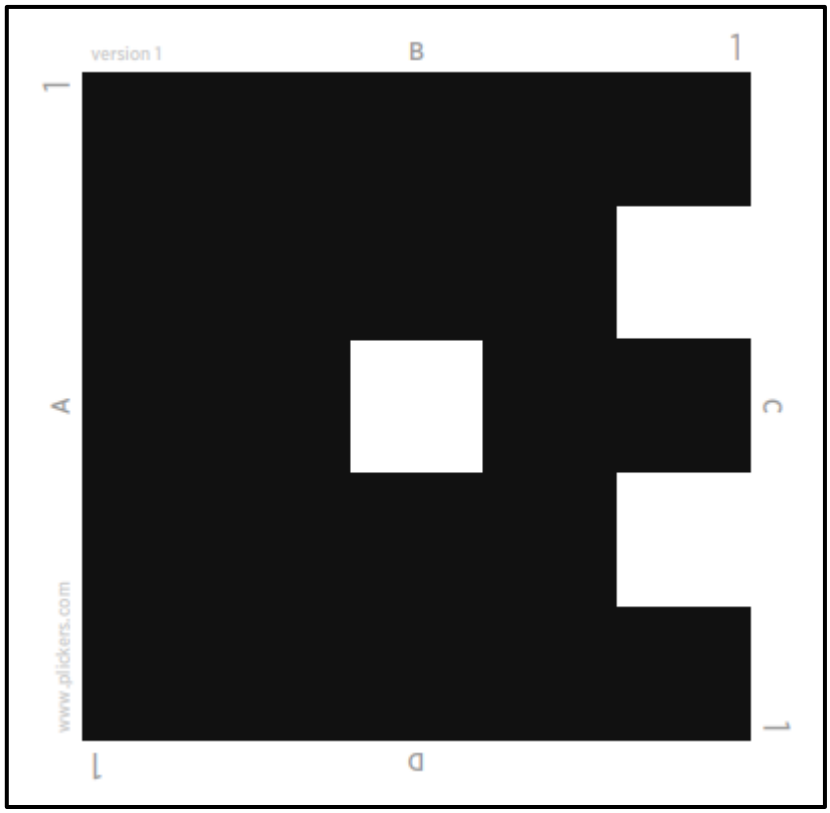


Figura 10: Plickers *Cards*.

Fonte: https://assets.plickers.com/plickers-cards/PlickersCards_2up.pdf

Cada aluno deve responder à questão posicionando seu Plickers *Card* de modo que a letra escolhida fique na parte de cima do cartão e, então, deve mostrá-lo para que o professor possa ler sua resposta com o celular ou tablet. O aplicativo consegue ler as várias respostas simultaneamente através de uma panorâmica da

sala toda, sem a necessidade de o professor posicionar a câmera na frente de cada cartão. No exemplo acima (Figura 10) a resposta escolhida teria sido a letra B.

Vale ressaltar que, previamente, cada Plickers *Card* deve ser associado com um aluno da turma, quer seja pelo número da chamada, ou outro diferenciador. No exemplo acima o Plickers *Card* é o número 1, que poderá ser associado com o aluno de número um da lista de presença da turma, por exemplo.

O professor também deverá cadastrar as turmas e os respectivos alunos na versão web do software e, quando da aplicação de uma questão, deverá informar à turma que se destina. Desta forma, o aplicativo móvel reconhece quais os alunos deverão responder à questão.

Quanto às questões, tal como a turma e os alunos, só poderão ser cadastradas na versão web onde também é possível organizá-las em pastas, tais como: por ano, série, assunto, entre outros.

O aplicativo para dispositivos móveis é usado na sala de aula para a escolha das questões e coleta das respostas dos alunos, salvando o desempenho individual e da turma, gerando gráficos e dados de desempenho, além de mostrar os alunos que não responderam.

Os dados, em especial o percentual de acertos dos alunos em sala, são fundamentais para a aplicação do PI. Além disso, podem servir para identificar dificuldades individuais, tendências da turma, serem adotados como critério de avaliação, entre outras possibilidades.

A escolha da utilização do Plickers em nossa pesquisa teve como fatores principais a sua funcionalidade e a utilização mínima de aparatos tecnológicos.

Como explicado, somente o professor precisa acessar previamente o computador para fazer os cadastros necessários e, também ele é o único que precisa dispor de um dispositivo móvel para escanear as respostas dos alunos durante as aulas.

Os alunos só precisam receber e usar os Plickers *Cards* que devem ser previamente impressos pelo professor ou outra pessoa que tenha essa responsabilidade.

Os pontos fracos dessa ferramenta é que somente está disponível na língua inglesa e que, na versão gratuita, estabelece um limite de cinco questões de múltipla escolha que podem ser aplicadas em uma única aula. Porém, no geral, os benefícios superam em muito as suas limitações.

2.2.4 O cronograma da pesquisa

A pesquisa foi dividida em dois períodos de comparação: O primeiro período formado pelos meses de abril, maio e junho, onde tivemos 36 aulas regulares (aulas

expositivas); e o segundo período, formado por agosto, setembro, outubro e novembro, onde tivemos 40 aulas ativas (aulas de PI + TC) (Quadro 2).

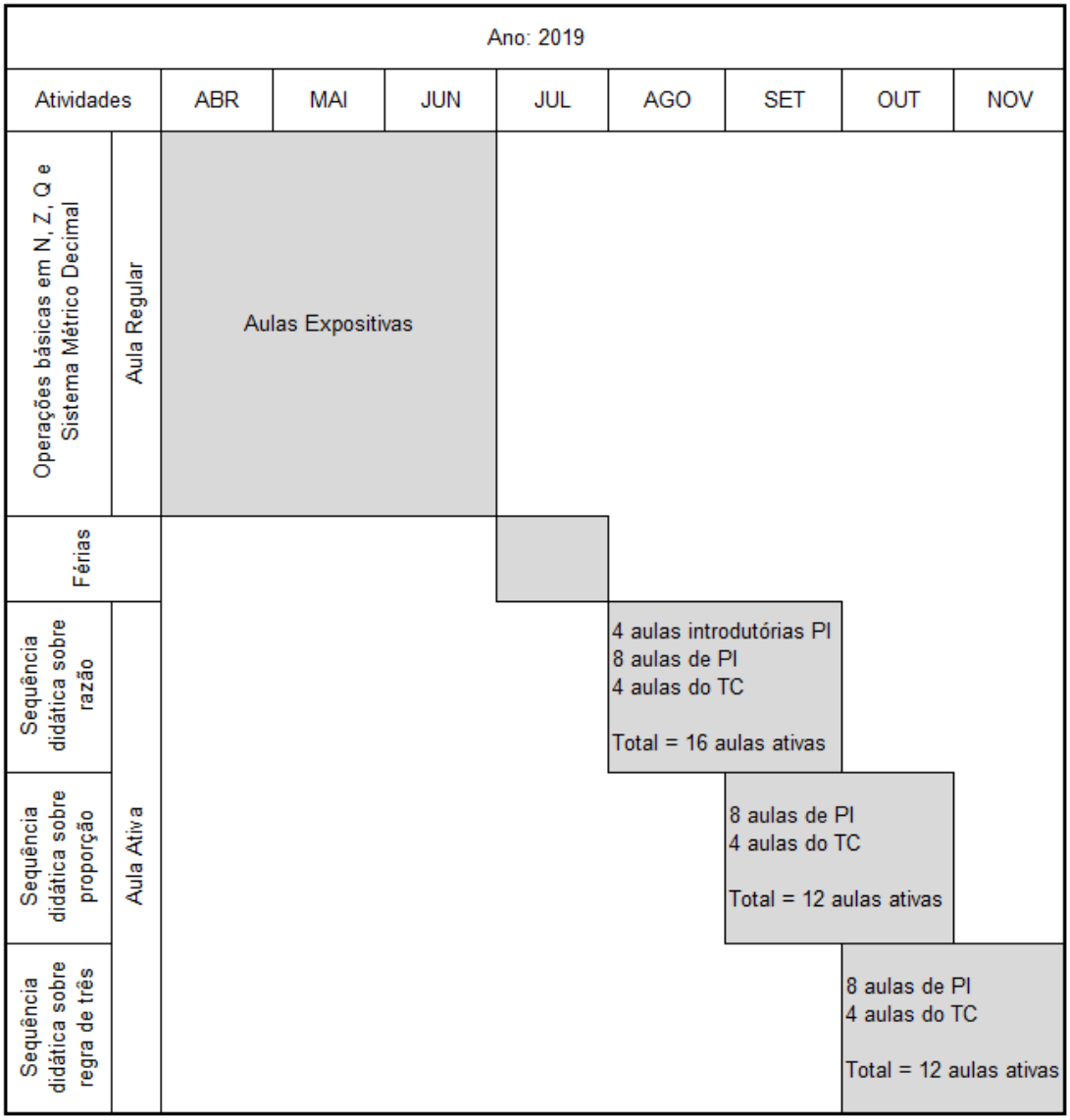
Cada aula era composta por dois tempos de 40 minutos, totalizando 80 minutos por aula.

No total, tivemos:

Tempo de aulas regulares (expositivas) = 2880 minutos.

Tempo de aulas ativas = 3200 minutos (PI = 2240 minutos + TC = 960 minutos).

Quadro 2: O cronograma da aplicação da pesquisa nas turmas estudadas.



2.2.5 – A sequência didática sobre razão

Dias 20 e 21 de agosto de 2019: Ambas as turmas.

Antes de iniciar as sequências didáticas propriamente ditas, o professor usou esses dois dias para explicar aos alunos os conceitos e as ferramentas que fariam parte das aulas de aprendizagem ativa.

No dia 20, ele falou sobre o PI + JiTT, o Plickers (um exemplo do Plickers *Cards* foi apresentado em sala), a dinâmica das perguntas e a formação dos grupos colaborativos. Também comentou que essa metodologia foi criada na Universidade de Harvard, nos EUA, e que ela trazia a oportunidade de se aprender com os colegas.

O professor disse que se tratava de uma experiência de aula mais dinâmica, mais participativa, em que todos se ajudariam para aprender. A intenção era que ninguém ficasse para trás no aprendizado. Desse modo, o saber do grupo seria mais valorizado do que os acertos individuais.

As aulas de aprendizagem ativa seriam sobre razão, proporção e regra de três e, ao final de cada tópico, seria pedido que os alunos preenchessem um questionário comparando as aulas ativas com as aulas regulares expositivas, ministradas no semestre anterior. Esse seria o modo de condução da pesquisa e todos entenderam.

Eu, como pesquisador, sentei-me com os alunos e fui apresentado como um docente de matemática em estágio no Colégio Pedro II. Nessa hora, foi explicado à turma que eu também faria parte da pesquisa, ajudando o professor.

Por fim, foi solicitado que todos fornecessem os seus e-mails para a aula do dia seguinte, quando seria introduzida a outra ferramenta usada nos trabalhos de casa.

O dia 21 de agosto foi destinado para a inclusão dos alunos no Edpuzzle e para explicar sua utilização.

O professor os levou para a sala de informática e os ajudou no primeiro acesso ao software. Mostrou também para aqueles que estavam com *smartphone* a possibilidade de acessarem a ferramenta, via internet, com o aparelho.

Ao final, os alunos foram informados que receberiam a aula introdutória de razão, via Edpuzzle, até o dia 23 de agosto e que suas respostas deveriam ser enviadas até o dia 26 do mesmo mês.

Notas do pesquisador (1):

Essa introdução à metodologia e às ferramentas foi feita primeiramente para a turma de assistentes administrativos, que ocupava a penúltima aula das terças e quartas-feiras, e, após, foi feita para a turma de técnicos administrativos, que ocupava a última aula desses mesmos dias.

A reação da turma de assistentes foi preocupante, pois os alunos se mostravam incomodados com a mudança proposta. Alguns deles se entreolhavam e tinham expressões de descontentamento. Não entendi prontamente o que estava acontecendo, pois o professor foi muito cuidadoso e atencioso quando explicou o projeto e a metodologia. Eu esperava uma reação de incômodo com o novo, mas nem tanto. Especialmente Ana, uma aluna em vulnerabilidade por ser moradora de rua, fazia questão de mostrar seu descontentamento balançando a cabeça em sinal de reprovação.

Já na turma de técnicos, percebi uma reação mais aderente às minhas expectativas. Existiam poucos sinais de desconforto, principalmente observados através dos olhares e por inquietações corporais, mas a maioria se mostrou animada em participar do projeto. Em geral, eles fizeram mais perguntas e conversavam mais entre si.

Sabendo-se que o Colégio Pedro II é uma escola conservadora, na qual seguir a rotina e as regras é comumente o padrão, esperava que as turmas ficassem um pouco incomodadas com toda aquela novidade, mas a reação da turma de assistentes me deixou preocupado, a ponto de indagar o professor.

Depois das aulas, ele me explicou que a turma de assistentes era realmente a que lhe demandava mais atenção. Era nessa turma que estavam os alunos em vulnerabilidade social e também os portadores de necessidades especiais. Essa poderia ser uma explicação para a desconfiança inicial mostrada, e, certamente, seria um desafio a ser trabalhado.

Quanto ao acesso à internet, apesar de não terem relatado qualquer problema, fiquei apreensivo com a situação dos alunos em vulnerabilidade social.

O professor disse que eles acessariam a internet na Defensoria Pública, mas essa preocupação continuou na minha cabeça.

Dia 23 de agosto de 2019: Ambas as turmas.

No dia 23 de agosto, o professor enviou a aula introdutória de razão, via Edpuzzle (Figura 11), para as turmas de assistentes e de técnicos.

A aula foi criada usando um vídeo do YouTube sobre razão, produzido pela professora Marilene Esquiavoni do Instituto Federal de São Paulo e, ao final do mesmo, foram introduzidas quatro questões sobre o tema.

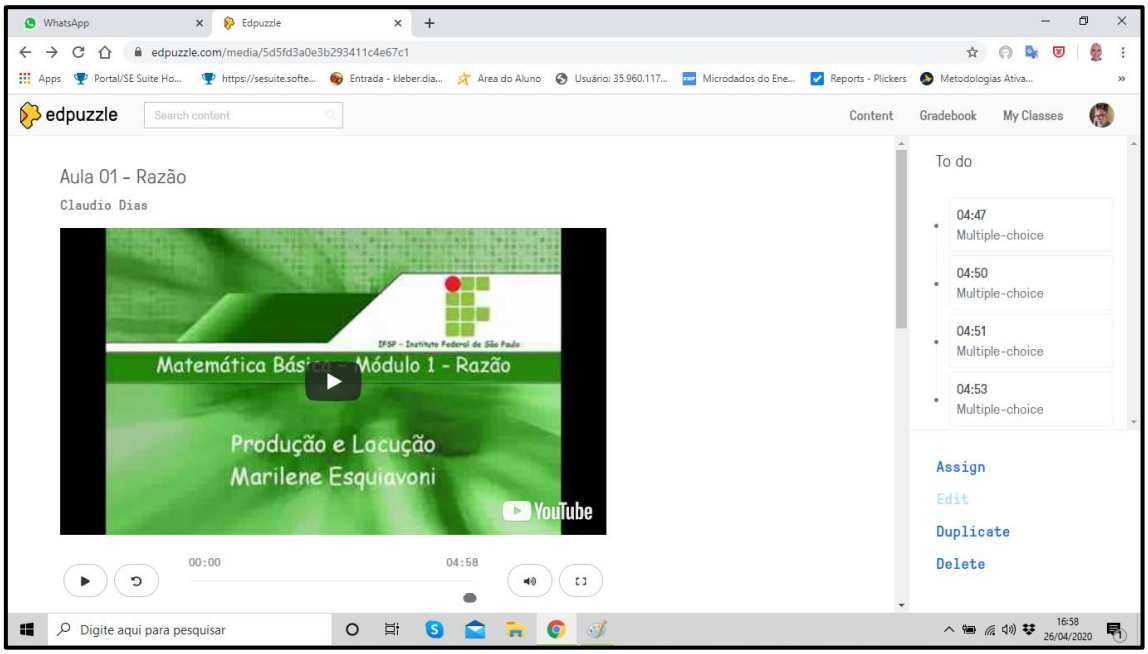


Figura 11: A aula de razão no ambiente do Edpuzzle.

Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=--3vunprtRc

Os alunos tinham que retornar as respostas das questões ao professor até o dia 26 de agosto, para que ele pudesse ver as dificuldades da turma e adequasse a sua aula ativa, reforçando os conceitos com menor grau de entendimento.

Para incentivar que esse retorno acontecesse, combinou-se que seria dado um ponto a mais na nota final do aluno que respondesse as questões no Edpuzzle sobre as sequências didáticas de razão, proporção e regra de três. Esse incentivo seguia em parte a estratégia do professor Mazur, em Harvard, porém de modo mais brando. Mazur (2015) retira pontos de quem não faz os exercícios, mas não quisemos trabalhar com punições associadas ao projeto.

Porém, até o fim do dia 26 de agosto, nenhum aluno da turma de assistentes e apenas cinco alunos da turma de técnicos assistiram a aula e responderam ao questionário.

O professor, então, foi obrigado a preparar a sua aula ativa sem ter esse retorno, como preconiza o *Just in Time Teaching*.

Notas do pesquisador (2):

Nenhum dos alunos em vulnerabilidade social respondeu ao questionário, sendo que dois deles disseram ter tentado o acesso nos computadores na Defensoria Pública, mas foram impedidos de acessar o Edpuzzle por ação do firewall. Foi combinado então que, da próxima vez, poderiam chegar mais cedo e responder as questões na sala de informática.

Nenhum dos alunos com necessidades especiais respondeu ao questionário.

Nenhum outro aluno da turma de assistentes respondeu ao questionário ou apresentou alguma explicação.

Já na turma de técnicos, dos cinco alunos que responderam às questões um era aposentado e os outros quatro trabalhavam. Os demais alunos da turma de técnicos não responderam ao questionário, parte desses estavam trabalhando no período da pesquisa.

A primeira experiência com o Just in Time Teaching foi bastante frustrante.

Dia 27 de agosto de 2019: A turma de assistentes administrativos.

O professor distribuiu a aula impressa para que os alunos tivessem acesso ao conteúdo teórico e a todos os exercícios (APÊNDICE C) que fariam parte da sequência didática de razão.

Ele apresentou uma introdução expositiva sobre o tema de, aproximadamente, 10 minutos e resolveu os primeiros quatro exercícios junto com a turma, usando como recurso apenas o quadro. Essa estratégia foi pensada para se criar uma ponte entre as aulas regulares e as aulas ativas. Foram resolvidos os exercícios: RAZAO01SALA, RAZAO02SALA, RAZAO03SALA e RAZAO04SALA.

Após isso, foi apresentado o primeiro exercício a ser trabalhado pela metodologia ativa Peer Instruction: RAZAO05SALA.

Os alunos tinham 5 minutos para pensarem na resolução da questão e responderem individualmente através dos Plickers *Cards*. Porém, eles tiveram muitas dificuldades para completarem a tarefa no tempo dado.

Após esperar até que os alunos respondessem a primeira questão, por volta de 10 minutos, o professor coletou as respostas dadas através de seu smartphone. A captura dos Plickers *Cards* pelo smartphone foi muito rápida e precisa. Além disso, mostrava imediatamente o nome dos alunos que responderam e os que ainda não tinham respondido (Figura 12).



Figura 12: Leitura das respostas através dos Plickers *Cards*.

A resposta da turma foi:

RAZAO05SALA

A = 3

B = 4 (opção correta)

C = 2

D = 0

Total = 44% de acertos (OBS: o total de acertos foi sempre comunicado às turmas)

Como o percentual de acertos não atingiu 70% foi solicitado que formassem os grupos, que poderiam ser de três alunos ou de qualquer outra forma escolhida.

Por conta de uma inesperada resistência, o professor ratificou a importância da formação e, após a insistência, foi formado um grupo com três alunos e dois grupos de dois alunos. Mesmo assim, dois alunos permaneceram sozinhos.

Aconteceu a rodada de discussão com os colegas e, logo após, ocorreu a segunda votação. Desta vez o resultado foi:

RAZAO05SALA
A = 2
B = 6 (opção correta)
C = 1
D = 0
Total = 67% de acertos

Neste ponto, mesmo não tendo atingido exatamente os 70% de acertos indicados pelo método para passar para a próxima questão, considerou-se que a tarefa atingiu a meta.

Os alunos, nesse momento, deram os primeiros sinais de envolvimento com a metodologia, mostrando que ficaram felizes com o resultado obtido em grupo, ainda que timidamente.

O professor ajudou nesse engajamento, elogiando a turma e o fato de terem superado essa primeira questão juntos.

A aula foi, então, encerrada.

Dia 27 de agosto de 2019: A turma de técnicos administrativos.

Tal como na turma de assistentes, o professor distribuiu a aula impressa de razão para que os alunos tivessem acesso ao conteúdo teórico e a todos os exercícios (APÊNDICE C) que fariam parte da sequência didática.

Logo após, ele iniciou apresentando uma introdução expositiva sobre o tema, de aproximadamente 10 minutos, e resolveu os primeiros quatro exercícios junto com a turma: RAZAO01SALA, RAZAO02SALA, RAZAO03SALA e RAZAO04SALA.

O professor apresentou o primeiro exercício a ser trabalhado pela metodologia ativa: RAZAO05SALA.

Os alunos tiveram 5 minutos para pensarem na resolução da questão e responderem individualmente através dos Plickers *Cards*. Desta vez não foi preciso dar mais tempo para o término da atividade e as respostas foram logo coletadas:

RAZAO05SALA
A = 2
B = 5 (opção correta)
C = 2
D = 0
Total = 56% de acertos

Como o percentual de acertos não atingiu 70% da turma, o professor, seguindo o método, pediu que os alunos formassem os grupos.

Eles formaram grupos com os colegas que estavam sentados ao lado, sendo, na maioria, grupos de dois alunos (Figura 13). Eles preferiram ficar juntos daqueles colegas com quem já se sentavam normalmente, pelo menos nesse dia.

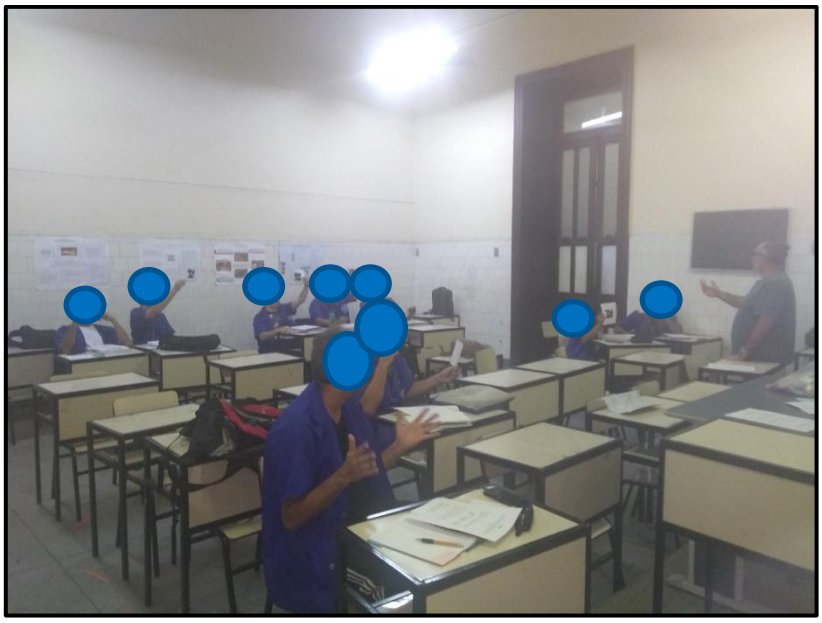


Figura 13: Formação dos grupos na turma de técnicos administrativos.

Começou uma rodada de discussão com os pares e, após alguns minutos, ocorreu a segunda votação. Desta vez o resultado da turma foi:

RAZAO05SALA
A = 1
B = 8 (opção correta)
C = 0
D = 0
Total = 89% de acertos

A reação da turma foi muito boa, e o fato de terem ultrapassado os 70% foi bastante valorizado pelo professor.

Desta vez, como ainda sobrava tempo para se avançar em mais uma questão, foi apresentado o exercício: RAZAO06SALA.

Os alunos pensaram individualmente sobre a resposta e, após 5 minutos, solicitou-se que levantassem os Plickers *Cards*. Houve pedidos para que fosse dado mais tempo, e, após mais 2 ou 3 minutos, as respostas foram coletadas:

RAZAO06SALA.
A = 7 (opção correta)
B = 0
C = 2
D = 0
Total = 78% de acertos

Dessa vez, seguindo o algoritmo do PI, não houve a necessidade da discussão com os pares.

A turma gostou desse resultado, porém não era o que o professor e eu mais gostaríamos que acontecesse. Não ter a discussão entre os pares era frustrante, mas tínhamos que seguir as regras para dar o exemplo.

Dia 28 de agosto de 2019: A turma de assistentes administrativos.

Quando o professor entrou na sala a turma já estava posicionada em suas cadeiras esperando a aula.

Alguns alunos perguntaram se a aula seria igual ao dia anterior e foi dito que sim. Ana, a aluna que desde o início demonstrava estar mais incomodada com a aula ativa, estava sentada novamente na primeira fileira, dessa vez parecendo mais resignada.

O professor conversou por alguns minutos com a turma sobre assuntos diversos, o que se tornaria um hábito ao longo do processo. Vi que essa conversa inicial deixou o clima mais descontraído.

A aula teve início com uma pequena revisão expositiva e com a apresentação do exercício: RAZAO06SALA.

Pediu-se que cada aluno pensasse na resposta individualmente e todos se concentraram em fazer o exercício.

A turma de assistentes parecia ser mais disciplinada e seguidora das regras, menos barulhenta e mais introspectiva. Mas, nesse dia, um aluno sentado sozinho no meio da sala de aula iria chamar a atenção por suas intervenções.

O professor deu tempo para que todos respondessem e pediu que levantassem os Plickers *Cards*. As respostas foram:

RAZAO06SALA
A = 3 (opção correta)
B = 3
C = 2
D = 1
Total = 33% de acertos

Como o resultado ficou muito próximo dos 30% de acertos, o professor, com meu apoio, resolveu dar uma pequena aula sobre a questão específica.

Porém, antes disso, grita do meio da sala o aluno anteriormente mencionado: — É a letra A!

Nessa hora houve a intervenção do docente dizendo que todos deveriam somente pensar em suas respostas, mas não dar cola. A hora de trabalhar em grupo chegaria.

Ele continuou com sua explicação e pediu para que os alunos se agrupassem para resolver a questão.

Eles resistiram novamente em formar os grupos, e, basicamente, tomaram a mesma configuração da aula anterior. O aluno no meio da sala permaneceu sentado sozinho, até porque dizia já saber a resposta.

Foi reforçado que a ideia era que quem soubesse ensinasse os outros, de forma colaborativa. Mesmo assim, todos se mantiveram no mesmo lugar.

Depois de certo tempo, as respostas foram coletadas:

RAZAO06SALA

A = 6 (opção correta)

B = 2

C = 1

D = 0

Total = 67% de acertos

Com esse resultado o professor parabenizou a turma e preferiu passar para a próxima questão.

Após uma breve exposição teórica, pediu que os alunos tentassem resolver a questão: RAZAO07SALA.

Novamente o aluno do meio da sala:

— Eu já sei!

Mas os colegas não deram muita atenção e não perguntaram qual seria a resposta correta.

Após algum tempo, pediu-se para que mostrassem suas respostas:

RAZAO07SALA

A = 2

B = 2

C = 5 (opção correta)

D = 0

Total = 56% de acertos

O professor indicou que conversassem com os colegas nos grupos que já tinham sido formados e tentassem explicar a questão um para o outro.

Depois de alguns minutos a turma sinalizou que já tinha terminado. Nesse momento percebemos, pela primeira vez, que estavam curiosos com o resultado.

As respostas foram coletadas:

RAZAO07SALA
A = 0
B = 2
C = 7 (opção correta)
D = 0
Total = 78% de acertos

O professor valorizou muito esse desempenho. Estávamos tentando incentivar a turma através de seus resultados, que começamos a perceber serem os melhores possíveis.

Após esse exercício a aula foi encerrada.

Dia 28 de agosto de 2019: A turma de técnicos administrativos.

A turma estava totalmente dispersa quando o professor entrou na sala de aula, com alunos entrando e saindo da sala, outros em pé, alguns conversando alto. Era um perfil oposto ao da turma dos assistentes administrativos.

O professor perguntou o que estavam achando das aulas ativas e recebeu uma resposta positiva da maioria. Depois que todos estavam acomodados, ele iniciou a aula com a primeira pergunta do dia: RAZAO07SALA.

O resultado das respostas foi o seguinte:

RAZAO07SALA
A = 0
B = 4
C = 6 (opção correta)
D = 0
Total = 60% de acertos

O professor pediu para que os alunos se agrupassem e que tentassem resolver a questão, dessa vez juntos. Novamente ressaltou que a ideia era que cada um explicasse para o outro seu modo de resolver a questão.

Alguns minutos depois os alunos sinalizaram que já tinham as respostas e o resultado foi coletado:

RAZAO07SALA
A = 0
B = 1
C = 9 (opção correta)
D = 0
Total = 90% de acertos

A turma comemorou bastante o resultado e, em sequência, o segundo exercício foi apresentado: RAZAO08SALA.

Após o tempo usado pela turma, que, em geral, variava em torno de 5 a 8 minutos, o resultado foi coletado:

RAZAO08SALA
A = 7 (opção correta)
B = 3
C = 0
D = 0
Total = 70% de acertos

O resultado de 70%, conforme a metodologia, já permitiria seguir para o próximo exercício. Porém, como a aula estava rendendo bem, o professor resolveu pedir que resolvessem a questão em seus grupos.

Após conversarem e escolherem seus resultados novamente ele coletou as respostas:

RAZAO08SALA

A = 9 (opção correta)

B = 1

C = 0

D = 0

Total = 90% de acertos

A aula foi encerrada e todos saíram bem animados com os resultados que alcançaram.

Notas do pesquisador (3):

Apesar de, para a pesquisa, considerarmos a população amostral como sendo a soma dos alunos de ambas as turmas, observei uma diferença significativa no perfil delas.

Em uma visão inicial, notei que a turma de assistentes era mais introspectiva, mais sensível, mais refratária. Percebi essas características através das poucas indagações, das poucas brincadeiras em sala, do posicionamento corporal mais fechado e nas expressões em seus rostos.

O trabalho também não rendia no tempo imaginado por mim e em dois dias de aula tínhamos completado apenas três exercícios com a metodologia ativa.

A turma tinha suas especificidades, já descritas na pesquisa, e esse fator parecia influenciar na interação dos alunos e no ritmo de aprendizado em sala de aula.

Nesse ponto, comecei a me perguntar se o problema estava realmente na turma, no método ou em minhas expectativas.

Não sabia se estávamos acertando ou errando expondo os alunos a essa metodologia, e o ponto máximo dessas incertezas foi quando o professor me indagou se devia continuar com o PI na turma de assistentes administrativos.

Conversamos e resolvemos continuar com o método, reavaliando a situação na semana seguinte. Mas dessa vez, como pesquisador, iria tentar entender melhor o perfil dos alunos dessa turma participando dos grupos do PI.

Eu, desde o início, fui apresentado como docente de matemática em estágio no Colégio Pedro II, logo minha participação era naturalmente explicada. A ideia era analisar o que acontecia nos grupos, interferindo o mínimo na autonomia deles.

Já na turma de técnicos, apesar de ter notado alguns alunos desconfortáveis com o método, eles eram a minoria nesse primeiro momento. A turma era mais falante, mais descontraída e mais ativa. Além disso, o ritmo apresentado em sala também era bem diferente e as interações eram mais ricas.

Teríamos de acompanhar com atenção o desenvolver das atividades para que essas impressões fossem confirmadas ou não.

Como a pesquisa tinha na análise estatística do questionário dos alunos um de seus pilares, deveríamos ficar bem atentos com a representatividade amostral.

Dia 03 de setembro de 2019: A turma de assistentes administrativos.

A turma foi se posicionando em seus lugares, mas, desta vez, já percebi que se sentaram mais próximos de seus pares.

Em seguida foi apresentado o primeiro exercício: RAZAO08SALA.

Nessa hora eu pedi permissão ao professor para acompanhar os alunos resolvendo os exercícios, o que já tinha sido pré-combinado, e andei pela sala observando como cada um estava resolvendo o problema dado.

Em um parecer inicial, vi uma grande dificuldade de Carlos, o aluno autista, em tentar resolver a questão. Vi também que essa dificuldade não acontecia com João, o aluno portador de esquizofrenia. Observei muita dificuldade entre os alunos mais vulneráveis, com uma única surpreendente exceção: Ana, a aluna que, até aquele momento, sempre tinha se mostrado arredia ao método. Também percebi um aluno, que não tinha vindo às aulas anteriores, bastante seguro na montagem da resolução do problema. Os outros alunos tentavam resolver a questão usando os conceitos dados pelo professor ou através de lógicas que aparentemente traziam de experiências anteriores.

Novamente não se cobrou um tempo determinado para a resolução do exercício, deixando-os à vontade para pensarem na solução. Tínhamos combinado isso para que eu pudesse tentar entender melhor a turma. O professor já tinha o mapeamento inicial dos alunos, mas eu queria poder ter minha própria impressão sobre eles.

Puxei assunto com Ana, a aluna que estava desenvolvendo a questão corretamente e elogiei seu trabalho, mas ela se mostrou muito fechada.

Conversei também com o aluno autista, que era muito acessível, e procurei entender como ele estava tentando solucionar o problema. Vi que não existia uma lógica na sua tentativa de resolução da questão dada. Tentei ajudá-lo com a montagem do problema, dando uma atenção individualizada, e pude perceber que ele trazia lacunas mais enraizadas na sua formação, com dificuldades inclusive nas operações fundamentais.

Após uns 15 minutos o professor coletou as respostas:

RAZAO08SALA
A = 4 (opção correta)
B = 2
C = 1
D = 1
Total = 50% de acertos

Era chegado o momento do trabalho em grupo para resolver a questão, mas essa fase não estava funcionando muito bem nessa turma. Eu precisava fazer alguns testes para entender melhor o que acontecia.

Elogiei novamente Ana, citada anteriormente, por ter resolvido o problema de uma forma que me parecia correta. Então a convidei para explicar para a turma. Ela se mostrou muito introspectiva, com bastante dificuldade em passar seu conhecimento adiante. Convidei-a novamente, dizendo que ela tinha acertado e que esse método era para um ajudar o outro. Porém, ela ainda se mostrava tímida em dividir sua conquista. Resolvi não insistir mais naquele momento.

Então perguntei para a turma se alguém gostaria de mostrar como se resolvia a questão. Para minha alegria, João se voluntariou em ir ao quadro. Ele também tinha acertado a questão. Em seu caso específico, a letra dificultou que os demais entendessem sua resolução, mas o professor interveio de forma bastante natural e leu a resolução como se estivesse revisando a resposta.

Nesse dia também notei que o aluno, que na semana anterior fazia comentários em voz alta sobre a resolução das questões, estava se adaptando melhor ao método, guardando suas respostas para serem divididas com os colegas no momento oportuno.

A essa altura, a aula já se encaminhava para o final e o professor pediu que os alunos discutissem mais um pouco em grupo para depois coletar as respostas.

Então coletou novamente o resultado, que foi:

RAZAO08SALA
A = 8 (opção correta)
B = 0
C = 0
D = 0
Total = 100% de acertos

Ao fim da aula, elogiamos muito o trabalho feito naquele dia. Tínhamos resolvido somente um exercício, mas investigamos mais, conversamos mais e a turma se aproximou mais. Já era um início!

Dia 03 de setembro de 2019: A turma de técnicos administrativos.

Após todos em sala o professor iniciou a aula ativa com a pergunta: RAZAO09SALA.

Todos já sabiam o que fazer e, depois de certo tempo, o professor coletou as respostas:

RAZAO09SALA
A = 0
B = 0
C = 6 (opção correta)
D = 4
Total = 60% de acertos

Ele fez um rápido comentário sobre a questão, pedindo que os alunos discutissem a resolução com os colegas no grupo.

Depois de 5 minutos ele novamente coletou as respostas:

RAZAO09SALA

A = 0

B = 0

C = 10 (opção correta)

D = 0

Total = 100% de acertos

A turma comemorou o resultado com bastante barulho.

O professor imediatamente colocou a segunda pergunta do dia: RAZAO10SALA.

Em seguida verificou o resultado:

RAZAO10SALA

A = 1

B = 7 (opção correta)

C = 2

D = 0

Total = 70% de acertos

Mesmo com os 70% de acertos, o professor repetiu a questão, pois percebeu que alguns ainda tinham dúvidas. Ele deu uma breve explicação e, depois de poucos minutos, novamente coletou as respostas:

RAZAO10SALA

A = 1

B = 9 (opção correta)

C = 0

D = 0

Total = 90% de acertos

Quase toda turma comemorou o resultado, menos um aluno que ainda estava notadamente perdido na resolução da questão.

Pedi para ele nos falar como tinha resolvido o problema, mas essa estratégia não funcionou muito bem, pois ficou ainda mais inseguro.

O professor interveio e explicou novamente a questão no quadro, pedindo a ajuda dele. Foi resolvendo passo-a-passo o problema e checando o entendimento do mesmo. Reparei que nenhum dos colegas fez qualquer tipo de deboche. Após a explicação a aula terminou.

Dia 04 de setembro de 2019: A turma de assistentes administrativos.

Essa seria a última aula antes do Teste Colaborativo sobre razão e queríamos entender se tínhamos avançado na aceitação do método.

Os alunos já estavam na sala quando o professor entrou. Como era de costume, ele começou perguntando o que eles estavam achando das aulas.

Eles disseram que estavam gostando e que estavam mais acostumados com as aulas ativas. O professor então perguntou diretamente para Ana, que disse estar gostando também.

O dia anterior tinha sido muito bom e, por isso, começamos a pensar que as questões principais eram adequar o ritmo do método ao ritmo dos alunos e também ajustar as minhas expectativas com as necessidades da turma.

Imediatamente após, pediu que resolvessem a questão: RAZAO09SALA.

Os resultados foram:

RAZAO09SALA
A = 1
B = 0
C = 5 (opção correta)
D = 3
Total = 56% de acertos

Pela primeira vez, uns começaram a falar sobre as questões com os outros. E, antes mesmo da rodada de discussões em grupo, um aluno se prontificou a ir ao quadro resolver.

O professor gentilmente disse que ainda não era a hora. Mas que após o trabalho nos grupos ele iria ao quadro mostrar a resolução.

A segunda rodada de respostas, após a discussão com os pares, foi:

RAZAO09SALA

A = 0

B = 0

C = 7 (opção correta)

D = 2

Total = 78% de acertos

A turma já começava a comemorar sempre os resultados vitoriosos conseguidos em grupo.

Não parecia mais aquela turma amedrontada da semana anterior.

A minha presença em sala já não causava estranheza e começaram a me ver como alguém que iria ajudá-los e em quem podiam confiar.

O professor pediu para que o aluno fosse então resolver o problema no quadro, e, ao final, todos aplaudiram. Ele então colocou o próximo problema: RAZAO10SALA.

As respostas foram:

RAZAO10SALA

A = 2

B = 6 (opção correta)

C = 1

D = 0

Total = 67% de acertos

Com o resultado obtido, o docente disse que a turma tinha conseguido a aprovação no exercício e que estavam de parabéns, e, em seguida, resolveu o problema no quadro.

Os alunos, inclusive os em vulnerabilidade social, já estavam mais envolvidos com a aula e começavam a mostrar mais confiança em trabalharem com os colegas e se exporem em sala.

Antes de terminar a aula, foram lembrados que na próxima semana seria o Teste Colaborativo.

Dia 04 de setembro de 2019: A turma de técnicos administrativos.

O professor iniciou a aula pelo exercício: RAZAO11SALA.

Os alunos já estavam automaticamente se sentando perto de seus pares sem que ninguém mais precisasse pedir. Sempre em grupos pequenos, de duas a três pessoas.

Depois de um breve tempo para a resolução, solicitou que respondessem a questão. O resultado foi:

RAZAO11SALA
A = 1
B = 3
C = 8 (opção correta)
D = 0
Total = 67% de acertos

Os alunos iniciaram a resolução nos grupos e, enquanto eles discutiam eu prestava atenção em todo ambiente.

O professor estava em sua mesa olhando para trabalhos a serem corrigidos ou outra espécie de tarefa, mas desconectado do murmurinho que vinha dos alunos.

Alguns, certos de suas respostas, ensinavam seus colegas como resolver o exercício. Outros conversavam sobre diferentes temas e esperavam para, por entreolhares ou dicas faladas em tom baixo, saber a letra que deveria ser escolhida, ou seja, só estavam colando. Outros ainda perdidos na resolução, mas sem solicitar ajuda dos colegas.

O professor perguntou se já podia checar as respostas e, com a concordância dos alunos, ele as coletou:

RAZAO11SALA
A = 1
B = 0
C = 11 (opção correta)
D = 0
Total = 92% de acertos

O resultado provocou uma festa na sala. Mas comecei a perceber que o método estava sendo burlado.

O professor logo partiu para o próximo exercício: RAZAO12SALA.

Continuei prestando atenção nos alunos e vi alguns tentando encontrar a resposta, alguns perdidos na procura da solução e outros esperando que algo surgisse daqueles que historicamente acertavam as questões.

A confusão das vozes não deixava o professor perceber que enquanto alguns conversavam sobre as questões, outros conversavam sobre vários outros assuntos, menos o exercício.

Na medida em que o tempo ia passando e alguns pareciam ter acabado de resolver o exercício, dava-se início a troca comunitária do resultado.

Depois de certo tempo, coletaram-se as respostas:

RAZAO12SALA
A = 1
B = 0
C = 1
D = 10 (opção correta)
Total = 83% de acertos

Novamente houve comemoração da turma pelo êxito obtido logo na primeira tentativa. Mas eu não tinha nada para comemorar e já pensava em como resolver essa questão da cola.

Depois o professor ainda daria a última questão do dia: RAZAO13SALA.

Em seguida coletou os resultados:

RAZAO13SALA
A = 1
B = 0
C = 2
D = 9 (opção correta)
Total = 75% de acertos

Notas do pesquisador (4):

Já podíamos ver um progresso significativo na aderência da turma de assistentes administrativos ao PI e minhas expectativas, após um choque inicial de realidade, estavam mais alinhadas com as necessidades da turma.

Percebi que no início, mesmo que inconscientemente, eu tinha a expectativa que as turmas se ajustassem ao método. Com as primeiras aulas e as primeiras dificuldades, ficou claro para mim que era o método que deveria servir ao processo de ensino-aprendizagem, mesmo que para isso precisasse sofrer as intervenções e ajustes necessários.

Já a turma dos técnicos administrativos se mostrou, desde o início, bastante aderente às aulas ativas. Ela tinha um conjunto de características que facilitavam que o método pudesse fluir com mais assertividade: multiplicadores com vontade e capacidade de passar o conteúdo, eram mais extrovertidos e trabalhavam melhor em grupo.

O problema da “cola” não era o pior dos cenários e eu já tinha em mente a maneira de inibir essa situação a partir da próxima sequência didática, que seria sobre proporção.

Outra característica interessante do Peer Instruction era que os alunos comemoravam muito quando acertavam o exercício e podiam seguir para o próximo. Era um tipo de comemoração que não se vê normalmente nas aulas expositivas. E, o mais importante, é que a comemoração era coletiva. Os resultados da turma eram comemorados e não os acertos individuais.

Dias 10 e 11 de setembro de 2019: O Teste Colaborativo de razão (APÊNDICE D e E).

No dia 10 de setembro, começamos com a primeira etapa do teste para ambas as turmas. Nessa etapa os alunos responderam sozinhos às questões dissertativas em caneta azul ou preta (Figura 14) e, ao final, devolveram os testes.

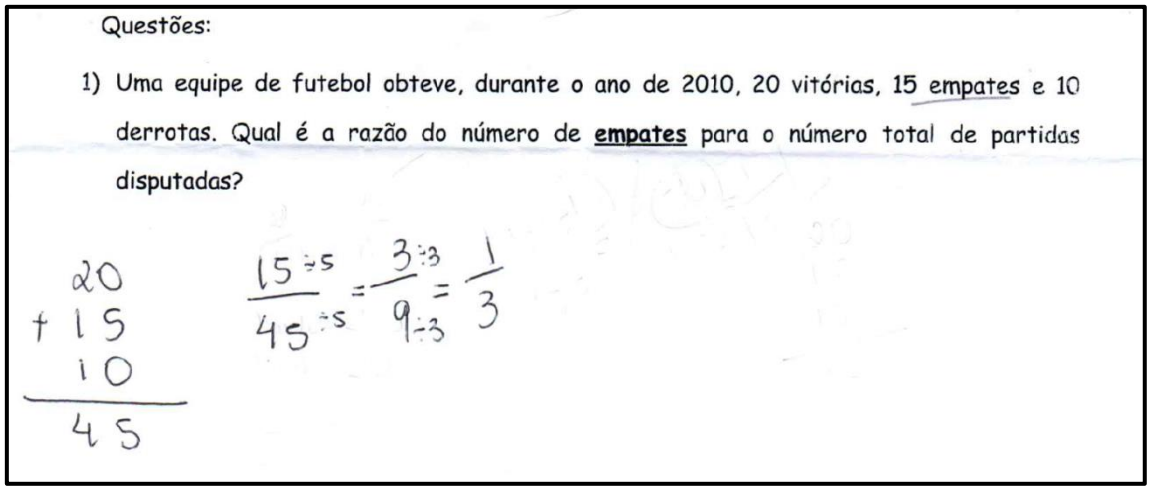


Figura 14: Primeiro dia do Teste Colaborativo – resposta em cor azul ou preta.

Na aula seguinte, no dia 11 de setembro, o teste foi devolvido para cada um, com a instrução de que podiam se agrupar e consultar seus colegas a respeito de como responder às questões.

Nenhum deles sabia qual era a resposta correta e isso era o que menos importava no teste. O professor levaria em consideração o desenvolvimento da questão no segundo dia, em que eles só podiam usar a caneta vermelha para correções (Figura 15) ou não mexer nas respostas feitas de caneta azul ou preta, caso estivessem certos de seu desenvolvimento.

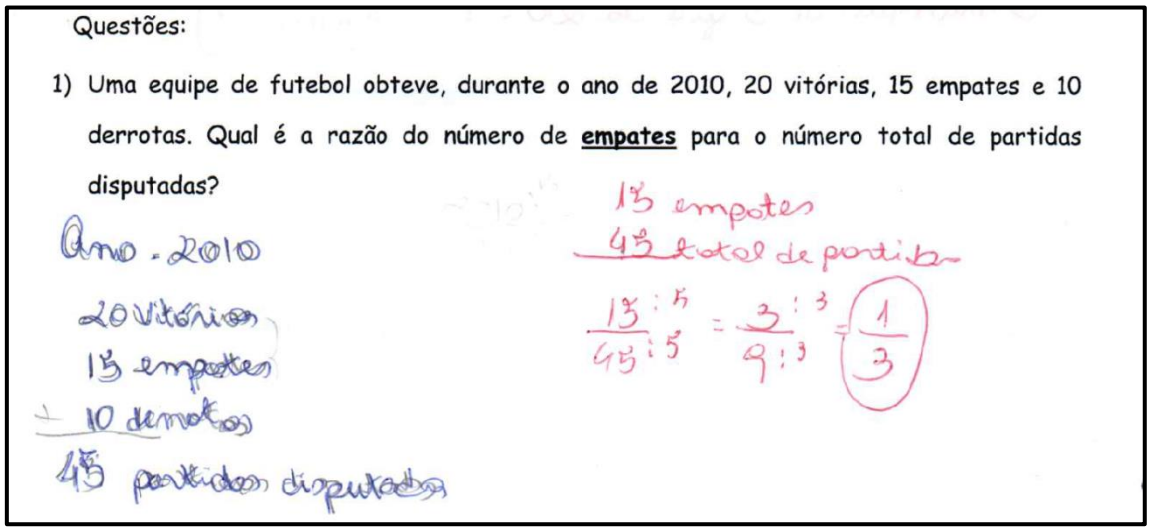


Figura 15: Segundo dia do Teste Colaborativo – resposta em cor vermelha.

Os que sabiam resolver as questões seriam também avaliados pela maneira como ajudavam os que não sabiam e, os que não sabiam, seriam avaliados pelo seu interesse em aprender os conceitos envolvidos nas resoluções das questões.

Como era o primeiro teste desse tipo nas duas turmas, eu atuei como mediador nos grupos que eram formados, percorrendo os mesmos com ajudas pontuais e incentivando essa interação.

A Figura 16 mostra um dos grupos de alunos da turma de assistentes administrativos no segundo dia do Teste Colaborativo.

Ao término do teste, foi distribuído o questionário dos alunos (APÊNDICE A) para que fosse preenchido e devolvido na semana seguinte.

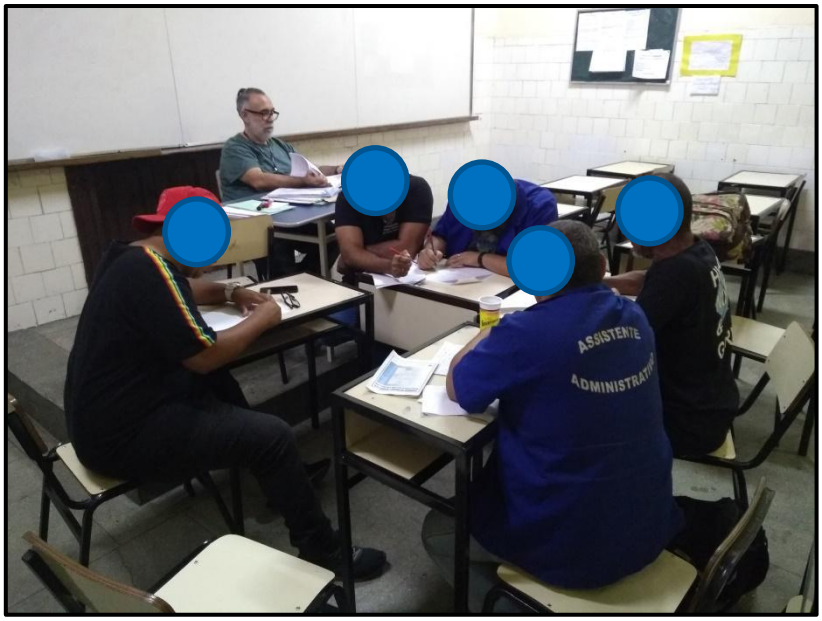


Figura 16: Alunos no Teste Colaborativo de razão.

Notas do pesquisador (5):

Diferente do que era visto nas aulas, as turmas formaram blocos maiores em torno dos alunos que acreditavam saber como resolver as questões. A de assistentes administrativos se dividiu em dois grupos e a de técnicos em administração se dividiu em três grupos.

Houve uma interação bastante relevante durante o desenvolvimento da atividade do segundo dia. Os alunos trocaram conhecimentos dentro dos grupos e com os outros grupos externos também.

Eles conversavam, se levantavam, trocavam de grupo e foram no quadro para desenvolver as questões. Apesar disso não houve dispersão, os alunos se mostravam bastante concentrados.

Rapidamente podemos visualizar os que sabiam o conteúdo, os que além de saber o conteúdo eram também líderes, os que tinham muita dificuldade com a matéria mesmo se esforçando ao máximo e aqueles apenas interessados em copiar a questão supostamente correta.

O Teste Colaborativo foi uma fonte riquíssima de observações, de promoção da interação entre os alunos e para troca de conhecimento. Foi uma experiência bem sucedida nessa primeira vez.

Por fim, a realização do Teste Colaborativo serviu para aproximar ainda mais os alunos de ambas as turmas. Isso foi ótimo para a pesquisa. E, para mim, o ponto alto foi ver Ana ensinando a resolução de um exercício do teste para outros dois colegas de turma. Parecíamos estar no caminho certo!

2.2.6 – A sequência didática sobre proporção

Notas do pesquisador (6):

Percepções iniciais e pontos de atenção emergiram durante o transcorrer da primeira sequência didática e foram usados como norteadores das estratégias empregadas durante a sequência sobre proporção.

As principais percepções que tivemos estavam relacionadas ao potencial do PI de estimular os alunos a participarem de forma ativa das aulas e de fazer surgir ações de autonomia nos mesmos.

O processo de participação ativa ocorreu em tempos diferentes nas duas turmas objetos da pesquisa. Enquanto na turma de assistentes administrativos ele foi mais lento e gradual, necessitando de intervenções específicas, na turma de técnicos esse processo foi mais rápido e natural.

Um dado importante contribuiu para a existência dessa diferenciação entre os tempos de cada turma, o qual foi percebido durante o decorrer das aulas e das intervenções: a turma de assistentes apresentava uma divisão sociocultural tão marcante que podia ser, ao longo do processo, notada inclusive espacialmente.

O grupo em vulnerabilidade social e os alunos com necessidades especiais se sentavam, invariavelmente, em torno do professor. Já os demais se posicionavam em grupos de dois ou três, ou até mesmo sozinhos, do meio para o fim da sala. Essa proximidade com o professor podia sugerir uma necessidade de se sentirem mais seguros e protegidos, sentimentos que, até aquele momento, não aparentavam encontrar nos colegas de classe. Esta seria a razão da inicial dificuldade que os alunos dessa turma tinham em formar os grupos do PI, a qual não foi imediatamente entendida por mim.

Ao longo da primeira sequência didática e com as intervenções iniciais feitas essa dificuldade foi se diluindo. Um indicativo disso foi que, no segundo dia do Teste Colaborativo, os alunos dessa turma formaram somente dois grandes grupos e eles continham toda a diversidade da sala permeada em ambos.

Apesar do PI ter-se mostrado um fomentador dessa maior interação entre os grupos heterogêneos, sabíamos que essa questão necessitava de um olhar especial durante o desenrolar da pesquisa. Resolvemos então que tanto o professor quanto eu

seríamos os facilitadores desse grupo e, na medida do possível, envolveríamos outros alunos nessa mediação.

A segunda percepção que tivemos tratava da autonomia dos alunos. O fato de, durante a aplicação da metodologia, quererem ir ao quadro resolver as questões pareceu ser um indicativo dessa apropriação da ação. Alunos de ambas as turmas tiveram essa iniciativa, incluindo João, aluno já citado do grupo com necessidades especiais. Percebemos que essa autonomia deveria ser ainda mais estimulada durante todo o processo.

Analisando os dois pontos destacados, enxerguei o PI potencialmente agindo como promotor de estímulo à interação e à convivência entre os alunos, o que podia fazer com que se sentissem mais motivados em participar das aulas. Também vi o método, mesmo que de forma inicial, trabalhar a autonomia dos alunos e, consequentemente, sua autoconfiança.

Já na turma de técnicos administrativos foi evidenciado um ponto de atenção importante durante a prática da metodologia.

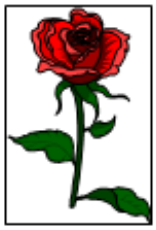
Seguindo o algoritmo original do PI, se a turma não atingisse 70% de acertos na primeira rodada de respostas individuais a questão era repetida tal como formulada da primeira vez. Os alunos deviam então se reunir e discutir entre si para novamente respondê-la.

Notei que, em vez de discutirem mais profundamente as questões em seus grupos, por vezes só perguntavam qual foi a letra que os melhores alunos tinham escolhido. Então, escolhiam a mesma letra, mesmo que ainda não tivessem entendido a matéria dada e o modo de resolver as questões. Era a velha “cola” posta em prática, agora em ambiente mais tecnológico.

Para resolver essa questão a partir da segunda sequência didática, não aplicamos mais a mesma questão durante a rodada individual e a de grupos. Introduzimos as questões isomórficas que, no nosso estudo, foram questões de estrutura idêntica, com enunciados idênticos, só que com valores e gabaritos diferentes. Desta forma, os alunos não podiam simplesmente perguntar a letra do gabarito da resposta certa, uma vez que o resultado e o gabarito iriam mudar. Exemplos dessas questões podem ser vistos abaixo (Figuras 17 e 18):

O professor passou a elaborar, em sua aula impressa, duas questões isomórficas para cada questão dada na atividade individual, o que acarretou mais trabalho na preparação das aulas.

(PROPORÇÃO01) Os desenhos representados nas folhas abaixo são proporcionais. Determine o comprimento que falta na segunda folha.



10 cm (largura)

4 cm (comprimento)



30 cm (largura)

? cm (comprimento)

6 cm 8 cm 10 cm 12 cm

Figura 17: Questão para ser respondida na rodada individual.

(PROPORÇÃO01_01) Os desenhos representados nas folhas abaixo são proporcionais. Determine o comprimento que falta na segunda folha.



10 cm (largura)

4 cm (comprimento)



50 cm (largura)

? cm (comprimento)

20 cm 30 cm 40 cm 50 cm

Figura 18: Questão isomórfica para ser respondida na rodada de grupos.

Dia 19 de setembro de 2019: Ambas as turmas.

A aula introdutória de proporção foi enviada nesta data para os alunos, via Edpuzzle (Figura 19).

Ela foi montada usando-se um vídeo do YouTube produzido no âmbito do Projeto Curtas Matemáticos - Projeto do Laboratório Interativo de Matemática (LABIM)

- Instituto Federal Goiano/campus Rio Verde e, ao longo do mesmo, foram inseridas quatro questões sobre o tema.

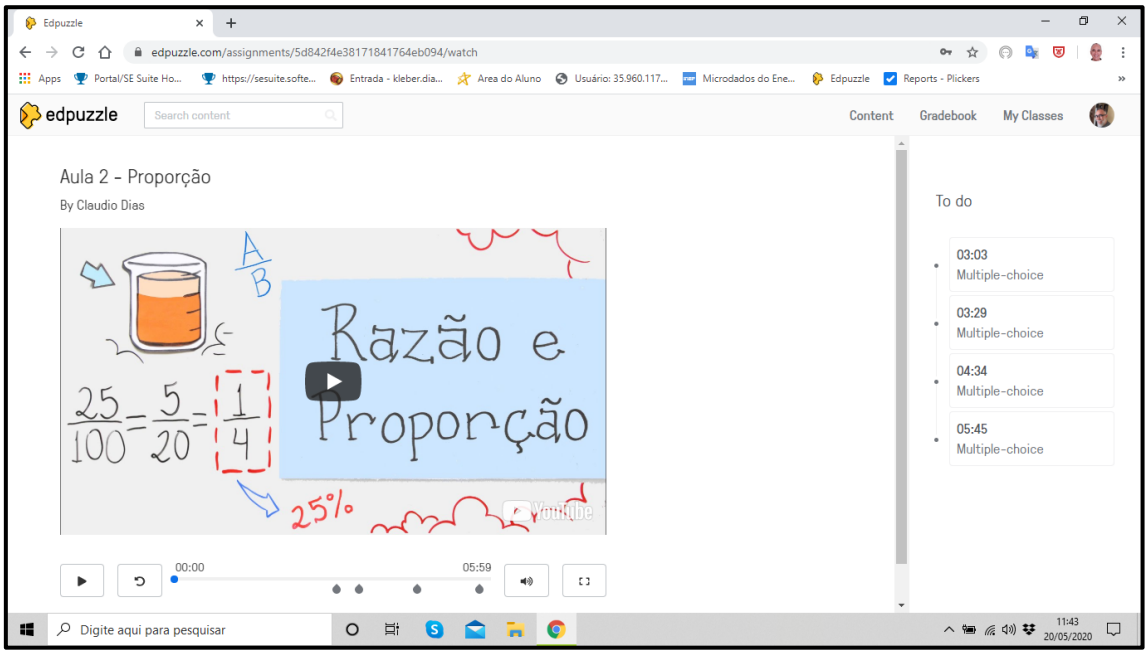


Figura 19: Foto da aula de proporção no aplicativo Edpuzzle.

Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=RASbkkgg-rc

Dessa vez, a adesão foi ainda mais baixa. Somente uma aluna da turma de assistentes administrativos respondeu ao questionário dentro do prazo.

Notas do pesquisador (7):

O Just in Time Teaching associado ao PI não estava funcionando.

O relato dos alunos foi que não tiveram tempo ou os meios necessários, tais como celulares e computadores, disponíveis concomitantemente durante o período que a atividade estava aberta. Apesar disso, disseram que gostariam de ter feito e perguntaram se a atividade poderia ser aberta novamente.

Também perguntei o ponto de vista do professor e ele relatou ter dificuldade de encontrar vídeos na internet sobre a matéria, que especificamente dialogassem com o público da EJA. Disse também que eles não tinham a cultura de fazer trabalhos em casa e que viam a hora de estudos no tempo em que estavam na sala de aula. Outro

ponto destacado por ele era o pouco tempo determinado pelo método entre o prazo de recebimento dos exercícios e o início das aulas. Na visão dele, esse tempo era curto para formatar a aula adequadamente.

Por outro lado, o mais importante foi que a falta do Just in Time Teaching aparentemente não estava impactando o sucesso do PI nas turmas estudadas.

O professor preparava as aulas impressas com todos os tópicos que seriam dados em sala, sem privilegiar nenhum. Então, durante as aulas do PI, ele percebia quais as maiores dificuldades dos alunos e focava suas explicações nesses tópicos.

Mesmo assim, continuaríamos com o JiTT até o final da pesquisa para consolidar nossa percepção ou não. Além disso, decidimos reabrir todos os exercícios dados anteriormente e não mais determinar uma data final de entrega, conforme solicitado pelos alunos.

Dia 24 de setembro de 2019: A turma de assistentes administrativos.

Tal como fez na primeira sequência didática, o professor iniciou distribuindo a aula impressa para que os alunos tivessem acesso ao conteúdo teórico e a todos os exercícios (APÊNDICE F) que fariam parte da sequência didática de proporção.

Ele deu uma breve aula expositiva sobre o tema e, logo após, apresentou o primeiro exercício: PROPORÇÃO01.

A turma parecia estar mais relaxada e confiante no uso da metodologia, mas a separação espacial entre o grupo de alunos vulneráveis dos demais ainda era vista, por vezes evidenciado por lacunas de cadeiras vazias entre ambos.

Os resultados foram coletados em seguida:

PROPORÇÃO01
A = 0
B = 0
C = 3
D = 6 (opção correta)
Total = 67% de acertos

Como o resultado foi inferior a 70% de acertos os grupos do PI foram formados, mas a questão a ser respondida não seria a mesma e sim a sua isomórfica. Foi então instruído que resolvessem a questão: PROPORÇÂO01_01.

No início eles tiveram um pouco de dificuldade para localizar a questão isomórfica na aula impressa, mas logo após foram entendendo a nova sistemática e a adaptação foi rápida.

Dessa vez, o professor participou como mediador no grupo dos alunos que se sentavam perto dele, que, nesse dia, eram cinco. Os quatro alunos no fundo da sala formaram dois grupos de dois alunos cada.

Neste dia, durante minhas conversas, descobri que Ana já possuía o ensino médio incompleto e, com mais confiança, passou a ser a multiplicadora entre os alunos do grupo da frente. Também observei que os alunos sentados no fundo da sala tinham um bom desempenho, mas a separação existente na turma não permitia que esses grupos se comunicassem e trocassem o conhecimento de forma eficaz.

Depois de algum tempo o professor verificou as respostas:

PROPORÇÃO01_01
A = 8 (opção correta)
B = 0
C = 1
D = 0
Total = 89% de acertos

Os alunos estavam se apoderando cada vez mais da metodologia, comemorando os resultados positivos e criando autonomia para explicarem como resolveram os exercícios. O fato de o professor ter dado uma atenção especial ao grupo da frente também deu mais dinâmica e equilíbrio à turma.

Depois de resolverem esse exercício, a aula foi encerrada.

Dia 24 de setembro de 2019: A turma de técnicos administrativos.

O professor iniciou distribuindo a aula impressa para que os alunos tivessem acesso ao conteúdo teórico e a todos os exercícios (APÊNDICE F) que fariam parte da sequência didática de proporção.

Fez uma exposição sobre o tema e apresentou o primeiro exercício: PROPORÇÃO01.

Depois de o exercício ser resolvido individualmente, ele coletou as respostas:

PROPORÇÃO01
A = 0
B = 1
C = 2
D = 7 (opção correta)
Total = 70% de acertos

Mesmo com o resultado atingindo 70% de acertos os grupos do PI foram formados, pois o professor queria introduzir o uso das questões isomórficas. A nova estrutura das questões foi explicada e foi pedido que resolvessem a questão: PROPORÇÂO01_01.

Nessa turma os alunos também tiveram um pouco de dificuldade para localizar a questão isomórfica na aula impressa, mas, em pouco tempo, viriam a se adaptar ao novo modelo.

Como foi na turma de técnicos administrativos que o problema da “cola” surgiu, estávamos curiosos pela reação deles ao novo modelo de perguntas e respostas.

Eles comentaram que as questões eram parecidas, mas avisamos que os dados e os gabaritos seriam diferentes.

Depois de algum tempo o professor verificou as respostas:

PROPORÇÃO01_01
A = 10 (opção correta)
B = 0
C = 0
D = 0
Total = 100% de acertos

Os alunos comemoraram bastante que todos acertaram. Além disso, nenhum aluno esboçou qualquer tipo de reclamação pela mudança introduzida.

O professor passou para a segunda questão do dia: PROPORÇÃO02.

Após o término, coletou o resultado:

PROPORÇÃO02
A = 0
B = 9 (opção correta)
C = 0
D = 1
Total = 90% de acertos

Dessa vez a questão não precisou ser retrabalhada nos grupos.

Essa turma tinha um desenvolvimento mais rápido, possivelmente porque os multiplicadores e os demais alunos mantinham uma comunicação mais constante.

Eles já se juntavam em grupos que continham pelo menos um dos alunos com melhor domínio da matéria. Esse modelo de divisão foi promovido por iniciativa deles próprios, sem ter tido a nossa influência. Eram bem espertos!

Dia 25 de setembro de 2019: A turma de assistentes administrativos.

Neste dia estavam presentes apenas seis alunos em sala, o que chamou minha atenção. O professor me explicou que as faltas eram um problema inerente a essa modalidade de ensino, por diversos fatores.

O professor logo colocou a primeira questão do dia: PROPORÇÃO02.

As respostas foram verificadas depois de que todos sinalizaram o término:

PROPORÇÃO02
A = 0
B = 4 (opção correta)
C = 2
D = 0
Total = 67% de acertos

Como o número de alunos era pequeno, propomos fazer uma nova experiência e formamos um único grupo em forma de círculo em torno da mesa do professor (Figura 20). Com isso, colocamos alunos do grupo que se sentava na frente junto com outros que sentavam no fundo da sala, tentando estabelecer uma conexão maior entre eles. A experiência foi bastante positiva com uma boa interação e ajuda mútua.

O professor dava o protagonismo da mediação para os alunos, como preconiza o método, e fazia intervenções pontuais somente quando necessário.

Pude observar durante o trabalho que, dependendo do perfil da turma, diversos modelos de formação de grupos poderiam ser usados para maximizar os resultados.

Após o grupo formado, o professor comentou novamente a questão e apresentou sua isomórfica: PROPORÇÃO02_01.



Figura 20: O grupo único formado em círculo – turma de assistentes administrativos.

Após todos terminarem, ele verificou as respostas:

PROPORÇÃO02_01
A = 1
B = 0
C = 5 (opção correta)
D = 0
Total = 83% de acertos

Depois dessa primeira rodada, a próxima questão foi apresentada: PROPORÇÃO03.

Ainda no círculo, todos responderam individualmente:

PROPORÇÃO03

A = 0

B = 1

C = 4 (opção correta)

D = 1

Total = 67% de acertos

O professor decidiu dar a aula por encerrada.

Os alunos tinham gostado da formação do grupo único e interagiram bastante nesse dia. Comemoraram os resultados alcançados e já se mostravam muito confortáveis com o PI, que passava a ser a nova rotina.

Dia 25 de setembro de 2019: A turma de técnicos administrativos.

O entra e sai da sala e a agitação inicial continuou a ser uma característica marcante desta turma durante a sequência sobre proporção. Somente após a chamada todos estavam sentados e prontos para a aula.

O professor colocou a primeira questão do dia: PROPORÇÃO03.

As respostas foram verificadas após o término de todos:

PROPORÇÃO03

A = 1

B = 0

C = 6 (opção correta)

D = 1

Total = 75% de acertos

O professor logo seguiu para a próxima pergunta: PROPORÇÃO04.

Depois de um breve tempo para resolução individual ele verificou os resultados:

PROPORÇÃO04

A = 5 (opção correta)

B = 1

C = 2

D = 0

Total = 63% de acertos

Desta vez o trabalho nos grupos precisou ser feito e foi pedido que fizessem a questão: PROPORÇÃO04_01.

Após o tempo do trabalho nos grupos as respostas foram vistas:

PROPORÇÃO04_01

A = 0

B = 1

C = 1

D = 6 (opção correta)

Total = 75% de acertos

Com o total de acertos superando a meta, a aula foi encerrada.

Neste dia vi que a questão da cola tinha cessado e aparentemente o uso das questões isomórficas tinha dado certo, pelo menos até aquele momento.

Reparei também que, de forma igual à turma de assistentes, os alunos já iniciavam a aula se sentando próximos aos colegas com os quais formariam os grupos. Então, na hora do trabalho com os pares, a movimentação era mínima e não perdíamos tempo nesse processo. Essa estratégia funcionava muito bem.

Notas do pesquisador (8):

O PI já estava sendo internalizado e apoderado por ambas as turmas, mas com nuances diferentes.

Na turma de assistentes percebemos que os possíveis multiplicadores não estavam conectados com todo o grupo, pois ainda existia uma barreira entre os alunos em vulnerabilidade e os demais.

As ações de tutoria feitas pelo professor já tinham diminuído esse problema e deram mais equilíbrio à turma. Porém, a experiência de se formar uma roda entre

todos, com o professor agindo como mediador, se mostrou a mais efetiva até aquele ponto. Os alunos começaram a quebrar as barreiras existentes e a interação e colaboração ficou mais rica.

Esse detalhe corroborou minha impressão anterior de que era o método que deveria servir ao processo de ensino-aprendizagem, mesmo que para isso precisasse sofrer as intervenções e ajustes necessários.

Já na turma de técnicos, os alunos multiplicadores mantinham contato com todos os colegas. Além disso, essa turma já formava os grupos em torno desses multiplicadores por sua própria iniciativa. Esses fatores tornavam o processo mais rápido e dinâmico.

Outro ponto importante foi a introdução das perguntas isomórficas. Elas aparentemente diminuíram a possibilidade da “cola” e foram bem recebidas pelas duas turmas.

Dia 01 de outubro de 2019: A turma de assistentes administrativos.

Quando o professor entrou na sala os alunos da frente já tinham formado uma roda, tal como na semana anterior. Porém, desta vez ainda tinham três alunos num grupo no fundo da sala. Achamos melhor respeitar essa formação autônoma dos grupos e a aula foi iniciada com o problema: PROPORÇÃO05.

Os alunos responderam individualmente:

PROPORÇÃO05
A = 8 (opção correta)
B = 0
C = 1
D = 0
Total = 89% de acertos

Os alunos ficaram felizes com o resultado alcançado, mas não repetiram as comemorações anteriores. A metodologia estava sendo apropriada e já não tinha o impacto da novidade. Apesar disso, as interações nessa turma tinham se tornado muito mais ricas em comparação com o início da pesquisa e os alunos, incluindo aqueles em vulnerabilidade, se mostravam mais autônomos e com iniciativa. Pude ver

isso quando alguns deles pediam para explicar a resolução feita, quando iam ao quadro ou quando conversavam com o professor. A novidade das questões isomórficas também já tinha sido totalmente absorvida pelo grupo.

Como, dessa vez, não foi necessária a resolução em grupo, passamos para o próximo problema: PROPORÇÃO06.

Nessa hora percebemos que, como já estavam nos grupos, a busca da resolução era individual e comentada com o colega ao mesmo tempo. Era como se estivéssemos pulando uma etapa. Porém, como a turma estava agindo com naturalidade e, aparentemente se beneficiando disso, deixamos a aula seguir dessa forma.

Após sinalizarem, coletamos os resultados:

PROPORÇÃO06
A = 1
B = 1
C = 7 (opção correta)
D = 0
Total = 78% de acertos

A aula nesse dia estava fluindo bem e o professor passou para o próximo problema: PROPORÇÃO07.

Novamente eles resolveram a questão já em grupos e mostravam estar à vontade com isso.

Pular a parte individual estava funcionando bem nesse dia e concordamos que essa adaptação do método estava sendo bem vinda.

Após várias interações, inclusive com o professor, o resultado foi coletado:

PROPORÇÃO07
A = 2
B = 7 (opção correta)
C = 0
D = 0
Total = 78% de acertos

A aula foi encerrada após esse exercício.

Tínhamos vivenciado uma experiência diferente na aplicação do PI neste dia e gostamos do que foi feito em sala. Porém, combinamos retornar ao método original na próxima aula para entender melhor o impacto entre as duas práticas.

Dia 01 de outubro de 2019: A turma de técnicos administrativos.

Os alunos entraram em sala e novamente se posicionaram perto de seus pares. A aula foi iniciada com o problema: PROPORÇÃO05.

Os alunos responderam individualmente:

PROPORÇÃO05
A = 13 (opção correta)
B = 0
C = 0
D = 0
Total = 100% de acertos

Os alunos vibraram bastante, afinal acertaram 100% de primeira! Porém, confesso que tornei a ficar desconfiado com esse resultado.

O professor parabenizou a todos e colocou a próxima pergunta: PROPORÇÂO06.

Após o tempo de resolverem às questões, o resultado foi coletado:

PROPORÇÃO06
A = 0
B = 0
C = 12 (opção correta)
D = 1
Total = 92% de acertos

Eles estavam inspirados nesse dia! Novamente o professor elogiou e seguiu para a próxima questão: PROPORÇÃO07.

PROPORÇÃO07

A = 0

B = 13 (opção correta)

C = 0

D = 0

Total = 100% de acertos

Desta vez eu percebi que enquanto resolviam individualmente, eles já se comunicavam dentro dos grupos e entre os grupos. A mesma forma que a turma de assistentes estava usando.

O professor seguiu com a aula e pediu que fizessem o exercício: PROPORÇÃO08, mas, antes de começarem a resolver, eu pedi que não conversassem com os outros grupos nem entre si.

Depois do tempo suficiente para todos terminarem colhemos os resultados:

PROPORÇÃO08

A = 0

B = 4

C = 0

D = 9 (opção correta)

Total = 69% de acertos

Foi um ótimo resultado e desta vez eu fiscalizei as comunicações. Talvez estivessem realmente no caminho certo, o que me deixou feliz.

Como a aula tinha evoluído bem nesse dia, o professor pediu para que, no grupo, resolvessem a questão isomórfica: PROPORÇÃO08_01.

Ao final coletou o resultado:

PROPORÇÃO08_01

A = 1

B = 0

C = 12 (opção correta)

D = 0

Total = 92% de acertos

Com esse resultado, a aula foi encerrada.

Dia 02 de outubro de 2019: A turma de assistentes administrativos.

Ao iniciar a aula o professor explicou que retornaríamos ao método original, primeiramente resolvendo os exercícios individualmente para depois falarmos nos grupos, caso necessário.

Os alunos, que já tinham formado os grupos, perguntaram se poderiam permanecer em seus lugares e o pedido foi aceito.

Depois disso, a primeira questão do dia foi apresentada: PROPORÇÃO10.

Eles resolveram a questão individualmente e o resultado foi:

PROPORÇÃO10
A = 0
B = 3
C = 4 (opção correta)
D = 0
Total = 57% de acertos

Com esse resultado, foram orientados a interagirem com os colegas e responderem novamente, desta vez a questão: PROPORÇÃO10_01.

O resultado foi coletado logo que terminaram de resolver a questão:

PROPORÇÃO10_01
A = 0
B = 7 (opção correta)
C = 0
D = 0
Total = 100% de acertos

Eles voltaram a comemorar bastante, pois todos tinham acertado.

O professor deu sequência à aula com o exercício: PROPORÇÃO11. E, depois de certo tempo para a resolução individual, verificou as respostas:

PROPORÇÃO11
A = 1
B = 2 (opção correta)
C = 2
D = 2
Total = 29% de acertos

Com esse resultado ele fez novamente uma exposição da matéria abordada na questão e pediu que resolvessem a nova questão a ser dada: PROPORÇÃO11_01.

Eles poderiam tentar resolver de forma individual ou em grupos, como quisessem. Depois do tempo necessário, ele coletou as respostas:

PROPORÇÃO11_01
A = 0
B = 2
C = 5 (opção correta)
D = 0
Total = 71% de acertos

Após essa questão, a aula foi encerrada. Foi relembrado ainda que na semana seguinte teríamos nosso Teste Colaborativo.

Dia 02 de outubro de 2019: A turma de técnicos administrativos.

A aula começou com a apresentação da primeira questão: PROPORÇÃO09.

Eles resolveram a questão individualmente e o resultado foi:

PROPORÇÃO09
A = 8 (opção correta)
B = 0
C = 1
D = 2
Total = 73% de acertos

Eles tinham evitado o contato com os colegas, mas alguns ainda tiravam dúvidas com os pares já nessa primeira fase. Estava difícil seguir o método porque a interação desde o primeiro momento parecia render mais e acabava tendo sua lógica também. Eu não queria podar a interação entre eles com regras muito restritas. Então resolvi anotar mais do que interferir.

Depois desse primeiro exercício, seguiu-se a questão: PROPORÇÃO10. O resultado foi coletado logo que eles terminaram de resolvê-la:

PROPORÇÃO10
A = 2
B = 1
C = 8 (opção correta)
D = 0
Total = 73% de acertos

Percebi que, tal como na outra turma, a metodologia já estava incorporado na aula. O PI tinha se tornado o novo padrão de aula dessa disciplina.

Após, o professor pediu que fizessem o exercício: PROPORÇÃO11.

As respostas foram:

PROPORÇÃO11
A = 3
B = 7 (opção correta)
C = 1
D = 0
Total = 64% de acertos

Com esse resultado, os grupos foram formados e foi pedido que resolvessem a questão isomórfica: PROPORÇÃO11_01.

Depois do tempo necessário, as respostas foram coletadas:

PROPORÇÃO11_01
A = 0
B = 0
C = 11 (opção correta)
D = 0
Total = 100% de acertos

Dessa vez, houve novamente uma comemoração geral, incentivada pelo professor. A aula foi encerrada sem antes lembrarmos que na semana seguinte teríamos o Teste Colaborativo.

Notas do pesquisador (9):

Na segunda parte da sequência didática percebi que os alunos começaram a mesclar a parte individual do método com a colaboração entre os pares, fazendo ambas de uma só vez.

O mais interessante foi que o fenômeno estava presente em ambas as turmas, tanto na que formatava o grupo como uma grande roda, tanto na que continuava formando os grupos com três ou quatro componentes.

Como foi um ato autônomo, resolvi estudar e anotar os resultados dessa prática ao invés de podá-la. Fizemos também algumas experiências voltando à prática original e vimos que ambas estavam funcionando bem.

Nessa etapa da pesquisa notei que o PI já estava bastante inserido na rotina das turmas. Os alunos já tinham se apoderado do método, assimilando-o e aceitando-o como o novo paradigma de aula.

Eles ainda se mostravam felizes com os resultados alcançados, mas já não repetiam as comemorações mais efusivas. O impacto da novidade parecia que já estava se diluindo e veríamos, a partir desse ponto, como seria a reação dos alunos com a manutenção do PI ao longo do tempo.

Dias 08 e 09 de outubro de 2019: O Teste Colaborativo de proporção (APÊNDICE G e H).

No dia 08 de outubro, começamos com a primeira etapa do teste para ambas as turmas. Nessa etapa os alunos responderam sozinhos às questões dissertativas em caneta azul ou preta (Figura 21) e, ao final, devolveram os testes. Como da primeira vez, não houve nenhuma ocorrência especial a ser relatada.

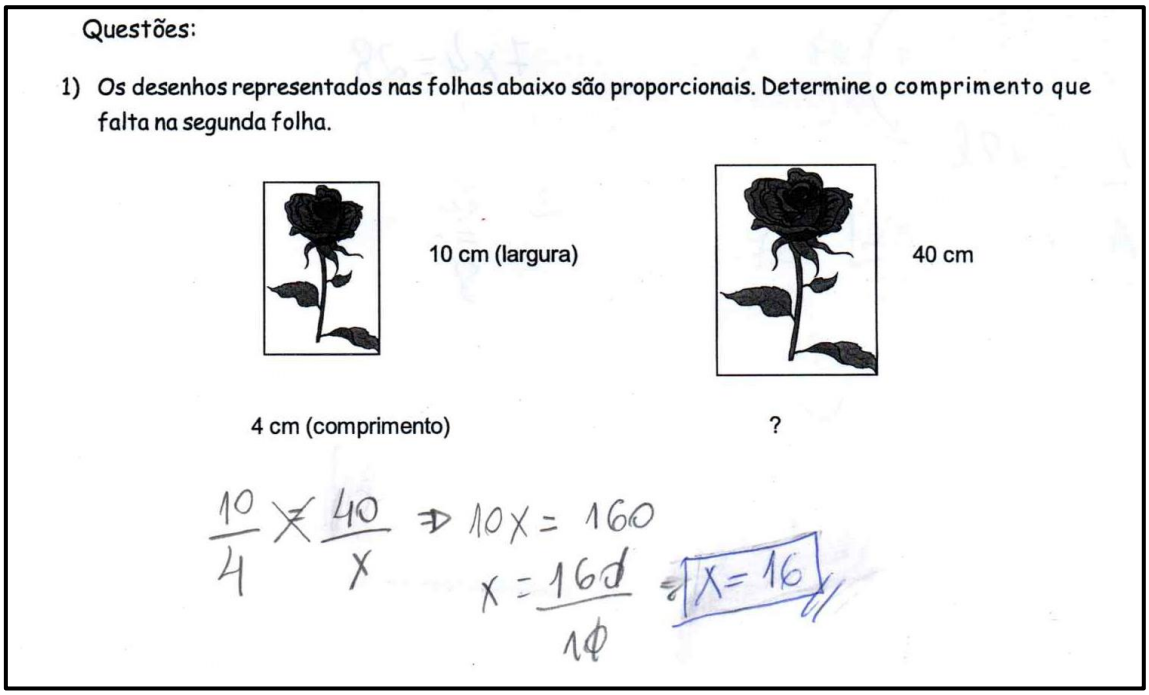


Figura 21: Primeiro dia do Teste Colaborativo – resposta em cor azul ou preta.

Na aula seguinte, no dia 09 de outubro, o teste foi devolvido para cada um e novamente foi dito que podiam se agrupar e consultar seus colegas.

O professor levaria em consideração o desenvolvimento da questão no segundo dia, em que eles só podiam usar a caneta vermelha para correções (Figura 22). Também aceitaria as questões em que os alunos desejassem manter a resolução que fizeram em caneta preta ou azul.

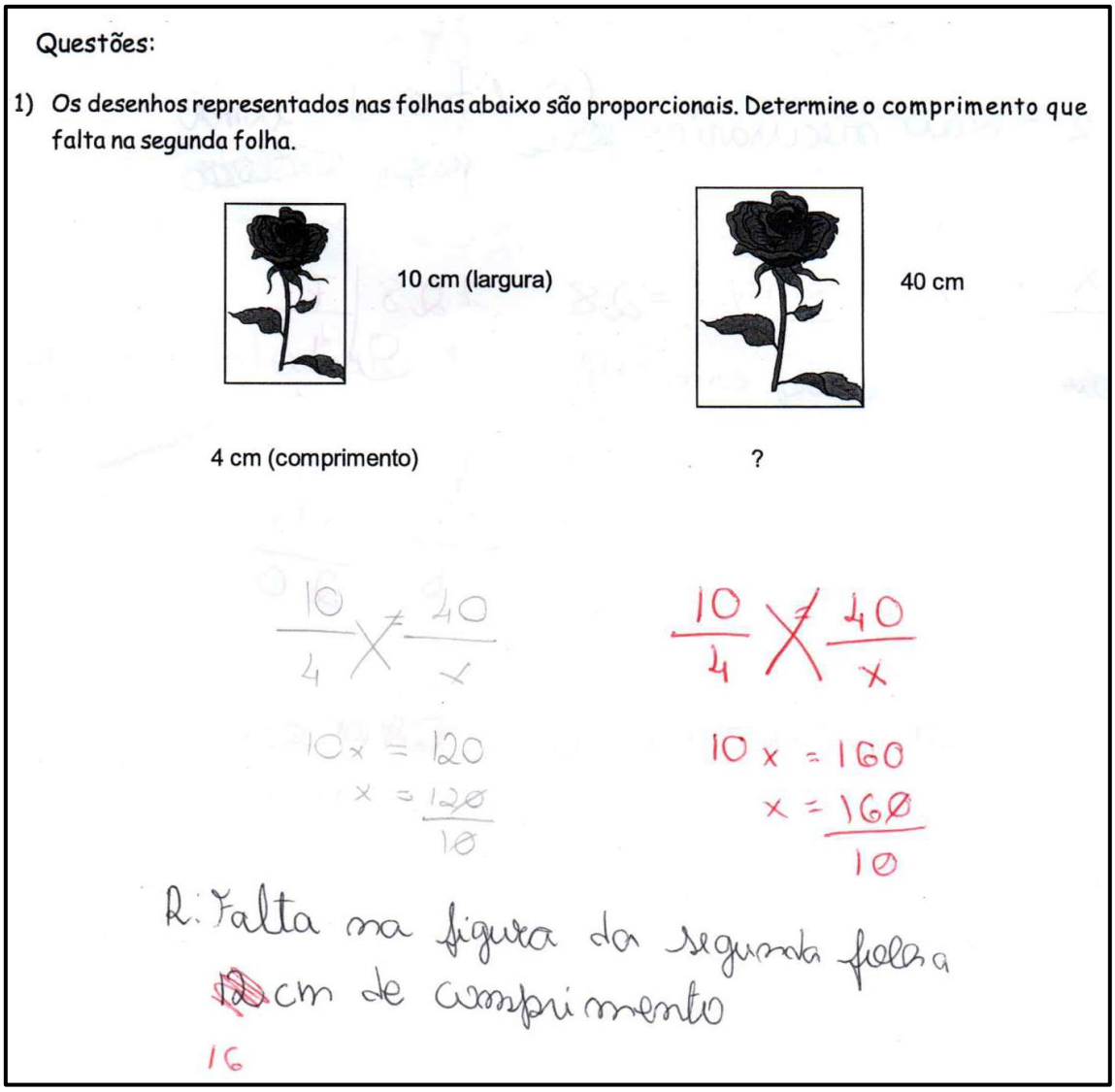


Figura 22: Segundo dia do Teste Colaborativo – resposta em cor vermelha.

A Figura 23 mostra os alunos da turma de técnicos administrativos no segundo dia do Teste Colaborativo de proporção.

Ao término do teste, foi distribuído o questionário dos alunos (APÊNDICE A) para que fosse preenchido e devolvido na semana seguinte.

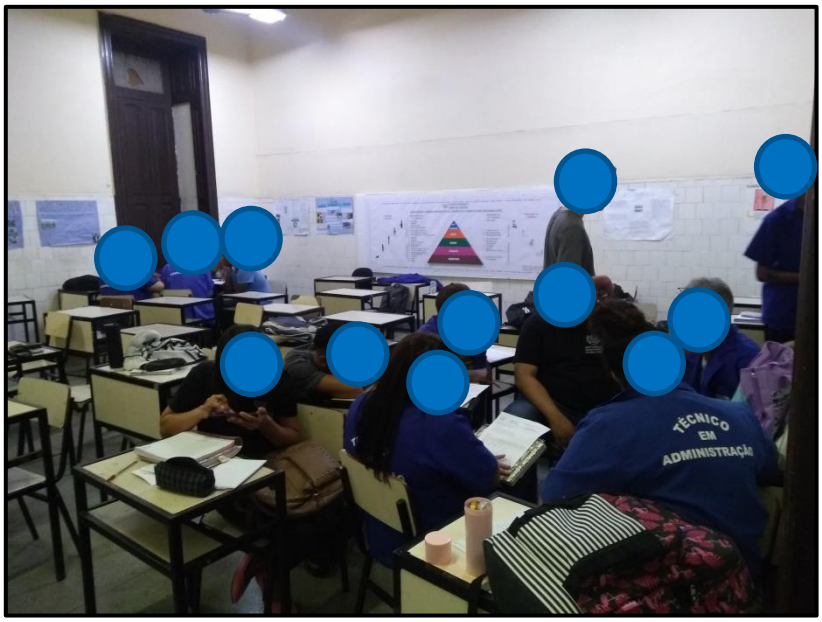


Figura 23: Alunos no Teste Colaborativo de proporção.

Notas do pesquisador (10):

A mais importante observação foi que os alunos estavam muito mais autônomos dessa vez, e, tanto a turma de técnicos, quanto a de assistentes não quiseram a minha ajuda durante o teste. Isso me deixou muito feliz e orgulhoso.

No restante, as interações continuaram a ser muito positivas e dinâmicas, com os alunos indo de um grupo para o outro e trocando constantemente o conhecimento.

Também observei que, até aquele momento de aplicação do PI, não tinham ocorridos embates maiores entre os alunos.

O que via era uma interação respeitosa, preocupação com o colega, alegria em dividir o conhecimento e autonomia em buscar as melhores formatações para o método, num processo de adaptação de duas vias: tanto dos alunos para o processo, tanto do processo para as necessidades dos alunos.

2.2.7 – A sequência didática sobre regra de três

Dia 18 de outubro de 2019: Ambas as turmas.

A sequência didática sobre regra de três iniciou com o envio da aula introdutória pelo Edpuzzle (Figura 24).

A mesma foi criada editando-se um vídeo do canal Mathematicamente do professor Robson Liers sobre regra de três, no qual foram introduzidas três questões sobre o tema.

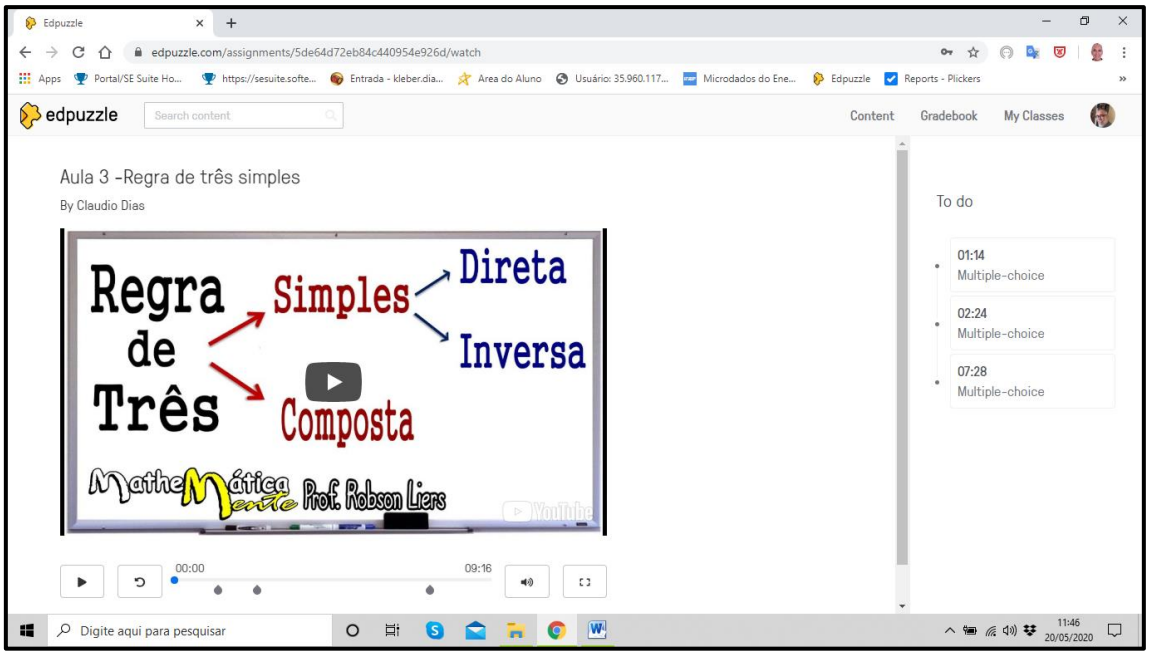


Figura 24: Foto da aula de regra de três no aplicativo Edpuzzle.

Fonte: https://www.youtube.com/watch?time_continue=9&v=ITjCIOD6XtE

Notas do pesquisador (11):

Novamente, somente um aluno da turma de assistentes administrativos respondeu ao questionário dentro do prazo, o que ratificou nossa percepção de que esse incremento do PI não estava funcionando para as turmas em estudo.

Quanto aos exercícios das sequências didáticas anteriores que foram reabertos sem data limite de entrega, vimos que quatro alunos responderam às questões sobre razão e outros três responderam às de proporção, um número ainda muito baixo.

O relato dos alunos que tinham dificuldades em ter acesso, concomitantemente, aos aparelhos necessários (celulares, computadores) e ao tempo livre para executar as tarefas era um fator importante, mas não parecia ser a única razão, pois as atividades ficaram abertas indefinidamente.

Aparentemente, não terem a cultura de fazer trabalhos fora do tempo e do espaço da sala de aula também foi um fator determinante para o fracasso do JiTT.

Para futuras pesquisas, sugiro introduzir o JiTT durante as aulas, até que a cultura se estabeleça. Para isso, a escola deve ter uma estrutura de equipamentos (tablets, notebooks, computadores, acesso à internet de qualidade) para serem disponibilizados. Aos poucos, essa etapa deve ser transportada para fora da escola e do tempo de aula. É também importante que essa atividade seja percebida pelos alunos como agregadora de valor, tendo, para isso, que ser bem planejada para cumprir o papel de ferramenta para o aprendizado autônomo.

Por outro lado, consolidamos a visão que o PI funcionou muito bem para as turmas em estudo, mesmo prescindindo do JiTT. Com isso, indicamos que o uso separado ou em conjunto de ambas as técnicas dependa de cada situação de estudo.

Dia 22 de outubro de 2019: A turma de assistentes administrativos.

O professor distribuiu a aula impressa para os alunos, com todo o conteúdo teórico e com os exercícios que seriam usados na sequência didática sobre regra de três (APÊNDICE I). Após isso, deu o primeiro exercício do dia: REGRASIMPLES01.

Eles tentaram resolver individualmente e, após, os resultados foram coletados:

REGRASIMPLES01
A = 2
B = 5 (opção correta)
C = 2
D = 0
Total = 56% de acertos

A maioria da turma formou a roda em torno do professor logo que soube o resultado e outro grupo, com três alunos, ficou no fundo da sala.

Não precisávamos dar mais nenhuma instrução, pois o método já tinha sido assimilado por todos.

Foi apresentada a questão isomórfica: REGRASIMPLES01_01.

Após certo tempo, o resultado foi visto:

REGRASIMPLES01_01
A = 2
B = 0
C = 0
D = 7 (opção correta)
Total = 78% de acertos

A próxima questão foi: REGRASIMPLES02.

Eles conservaram seus lugares e resolveram a questão, alguns individualmente e outros conversando com os colegas. As respostas seguiram:

REGRASIMPLES02
A = 8 (opção correta)
B = 1
C = 0
D = 0
Total = 88% de acertos

Com esse resultado, a aula foi encerrada.

Dia 22 de outubro de 2019: A turma de técnicos administrativos.

Tal qual na turma de assistentes, o professor distribuiu a aula impressa para os alunos, com todo o conteúdo teórico e com os exercícios que seriam usados nessa terceira sequência didática (APÊNDICE I).

Nessa turma os alunos formaram grupos com dois e três alunos, sendo que nenhum deles ficava muito distante dos outros.

O primeiro exercício foi dado: REGRASIMPLES01.

Vi que estavam resolvendo o exercício individualmente e indicaram quando terminaram:

REGRASIMPLES01
A = 1
B = 10 (opção correta)
C = 0
D = 1
Total = 83% de acertos

O professor seguiu para a próxima questão: REGRASIMPLES02.

REGRASIMPLES02
A = 6 (opção correta)
B = 4
C = 0
D = 2
Total = 50% de acertos

O desempenho não tinha sido tão bom e foi indicado que resolvessem a questão: REGRASIMPLES02_01.

Vi que existia o trabalho no interior dos grupos e também a consulta a outros grupos. O mais importante é que eles não estavam consultando a resposta pura e simplesmente, mas trocavam ideias de como resolver a questão e de como montar o problema e chegar ao resultado.

Valorizamos essa iniciativa que já tinha iniciado em aulas anteriores e a turma se mostrava dedicada em aprender.

Ao terminarem, as respostas foram levantadas:

REGRASIMPLES02_01
A = 1
B = 0
C = 11 (opção correta)
D = 0
Total = 92% de acertos

Não percebi nenhuma comemoração exacerbada com o resultado. As conquistas pareciam agora fatos normais da aula.

Dia 23 de outubro de 2019: A turma de assistentes administrativos.

O professor iniciou com o problema: REGRASIMPLES03, para uma turma já circundando sua mesa.

Como estavam próximos, nesse dia conversaram entre si e com o professor também, que acabou dando umas dicas sobre a questão. As respostas foram:

REGRASIMPLES03
A = 9 (opção correta)
B = 1
C = 0
D = 0
Total = 90% de acertos

Logo após, seguiu-se a questão: REGRASIMPLES04. Pediu-se para que tentassem fazê-la sozinhos dessa vez e, depois do tempo necessário, verificou-se o resultado:

REGRASIMPLES04
A = 2
B = 6 (opção correta)
C = 2
D = 0
Total = 60% de acertos

Eles fizeram então a questão isomórfica: REGRASIMPLES04_01.

A roda acabou se dividindo em três grupos durante a resolução e todos receberam a atenção do professor também. As respostas coletadas foram:

REGRASIMPLES04_01
A = 1
B = 0
C = 9 (opção correta)
D = 0
Total = 90% de acertos

Dia 23 de outubro de 2019: A turma de técnicos administrativos.

A aula iniciou com o problema: REGRASIMPLES03.

Os alunos se agruparam como de costume, em pequenos grupos. Inicialmente a tentativa foi individual e o professor não participou da atividade. Os resultados foram:

REGRASIMPLES03
A = 10 (opção correta)
B = 1
C = 0
D = 0
Total = 91% de acertos

Com esse desempenho, o professor pôde seguir para o próximo exercício: REGRASIMPLES04. Depois coletou o resultado:

REGRASIMPLES04
A = 3
B = 8 (opção correta)
C = 0
D = 0
Total = 73% de acertos

O professor comentou rapidamente a questão com a turma, pois três alunos ainda não tinham entendido o problema. Depois disso a aula foi encerrada e ele avisou que, na semana seguinte, começariam a estudar a regra de três inversamente proporcional.

Notas do pesquisador (12):

A metodologia estava bem inserida em ambas as turmas e já era parte da rotina de aula.

Existiam diferenças na formação dos grupos entre as duas turmas, e isso já era bem entendido por mim. Cada uma tinha um perfil específico e, por isso, precisava de uma abordagem diferente. O método, em si, estava sendo seguido, apenas com nuances diferentes entre as turmas, que endereçavam suas necessidades específicas.

O professor, por vezes, participava das conversas e resoluções, não ficando simplesmente passivo. Isso era mais comum na turma de assistentes e, com isso, possibilitava uma aula mais rica em interações, principalmente para o grupo em vulnerabilidade ou aquele com necessidades especiais, que formava a roda em torno dele.

Dia 12 de novembro de 2019: A turma de assistentes administrativos.

A aula iniciou com o exercício: REGRAINV05. Como o tema era novo, o professor usou um tempo inicial introduzindo a matéria de forma expositiva. Logo após, pediu que resolvessem a questão e verificou o resultado:

REGRAINV05
A = 1
B = 2
C = 5 (opção correta)
D = 0
Total = 63% de acertos

A turma precisaria se agrupar e tentar resolver a questão isomórfica: REGRAINV05_01. Nesse dia, formou-se a roda com o grupo da frente e outras duas duplas no fundo da sala. Depois que finalizaram, o professor tomou o resultado:

REGRAINV05_01

A = 1

B = 6 (opção correta)

C = 0

D = 1

Total = 75% de acertos

O outro exercício seria: REGRAINV06. No fim da atividade individual, as respostas foram:

REGRAINV06

A = 0

B = 2

C = 0

D = 6 (opção correta)

Total = 75% de acertos

A aula terminou após esse problema. Alguns alunos rodearam o professor para tirar algumas dúvidas e os demais já se preparavam para a próxima aula.

Dia 12 de novembro de 2019: A turma de técnicos administrativos.

O professor também iniciou com uma introdução expositiva sobre a regra de três inversa. Depois colocou a questão: REGRAINV05 e o resultado foi:

REGRAINV05

A = 0

B = 1

C = 6 (opção correta)

D = 2

Total = 67% de acertos

Foi dada a nova questão: REGRAINV05_01. Os grupos conversaram entre si e, ao fim, novamente as respostas foram captadas:

REGRAINV05_01

A = 1

B = 8 (opção correta)

C = 0

D = 0

Total = 89% de acertos

A aula avançou com o problema: REGRAINV06 e o resultado foi visto ao fim do trabalho individual:

REGRAINV06

A = 1

B = 0

C = 0

D = 8 (opção correta)

Total = 89% de acertos

Dia 13 de novembro de 2019: A turma de assistentes administrativos.

A turma formou um círculo único em torno do mestre nesse dia. Essa era a melhor formação da turma e a mais inclusiva, em meu ponto de vista.

O professor passou o exercício: REGRAINV07 e os alunos tentaram resolvê-lo individualmente. As respostas foram:

REGRAINV07

A = 4 (opção correta)

B = 1

C = 0

D = 1

Total = 67% de acertos

Ele então pediu que todos procurassem a questão: REGRAINV07_01 e todos participaram da resolução:

REGRAINV07_01
A = 0
B = 0
C = 6 (opção correta)
D = 0
Total = 100% de acertos

A turma comemorou bastante o resultado. Foi até estranho, depois de o método ter-se tornado rotineiro. Fez-me lembrar do início de tudo.

O professor deu o exercício seguinte: REGRAINV08. Dessa vez, alguns tentavam resolver sozinhos e outros já comentavam a resolução com o mestre. Depois de um bom tempo, as respostas foram verificadas:

REGRAINV08
A = 0
B = 5 (opção correta)
C = 0
D = 1
Total = 83% de acertos

A aula foi encerrada e lembramos que o último Teste Colaborativo seria na semana seguinte.

Dia 13 de novembro de 2019: A turma de técnicos administrativos.

A aula iniciou com uma conversa sobre a matéria e com a apresentação da questão: REGRAINV07.

O problema foi resolvido parte individualmente e parte conversando com os colegas. No fim, as respostas foram:

REGRAINV07

A = 8 (opção correta)

B = 0

C = 0

D = 0

Total = 100% de acertos

Pude ver novamente a celebração do resultado. Depois que o alvoroço diminuiu, foi colocada a segunda questão do dia: REGRAINV08.

Os alunos novamente conversavam e resolviam, com a anuência do professor.

No fim, ele coletou o resultado:

REGRAINV08

A = 0

B = 8 (opção correta)

C = 0

D = 0

Total = 100% de acertos

A aula terminou um pouco mais cedo nesse dia. Antes, foi dado o aviso sobre o Teste Colaborativo.

Notas do pesquisador (13):

O PI estava consolidado entre as duas turmas e não precisávamos dar mais instruções ou falar como as coisas deveriam ser feitas.

As turmas, com nossa intervenção ou por própria iniciativa, foram descobrindo a melhor maneira de lidar com a metodologia, inclusive os alunos em vulnerabilidade social. Fizemos questão de respeitar essa liberdade e ajustamos o método para que os alunos fossem o centro do processo.

Ainda existiam alguns alunos incomodados com o método, mas, como eram a minoria, podíamos dar uma atenção especial a eles. Percebíamos, no geral, que a novidade tinha dado lugar a uma nova rotina que estava sendo praticada por todos.

Dias 26 e 27 de novembro de 2019: O Teste Colaborativo de proporção (APÊNDICE J).

No dia 26 de novembro, começamos com a primeira etapa do teste para ambas as turmas. Eles tinham que usar caneta azul ou preta (Figura 25).

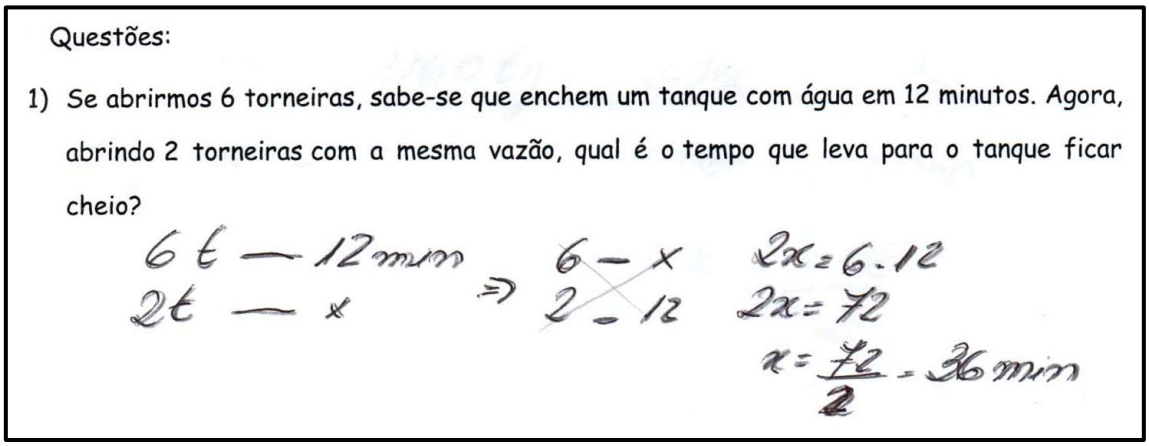


Figura 25: Primeiro dia do Teste Colaborativo – resposta em cor azul ou preta.

Na aula seguinte, no dia 27 de novembro, o teste foi devolvido para cada um e dito que revisassem as respostas em grupo. As revisões, caso necessárias, deveriam ser feitas com caneta vermelha (Figura 26).

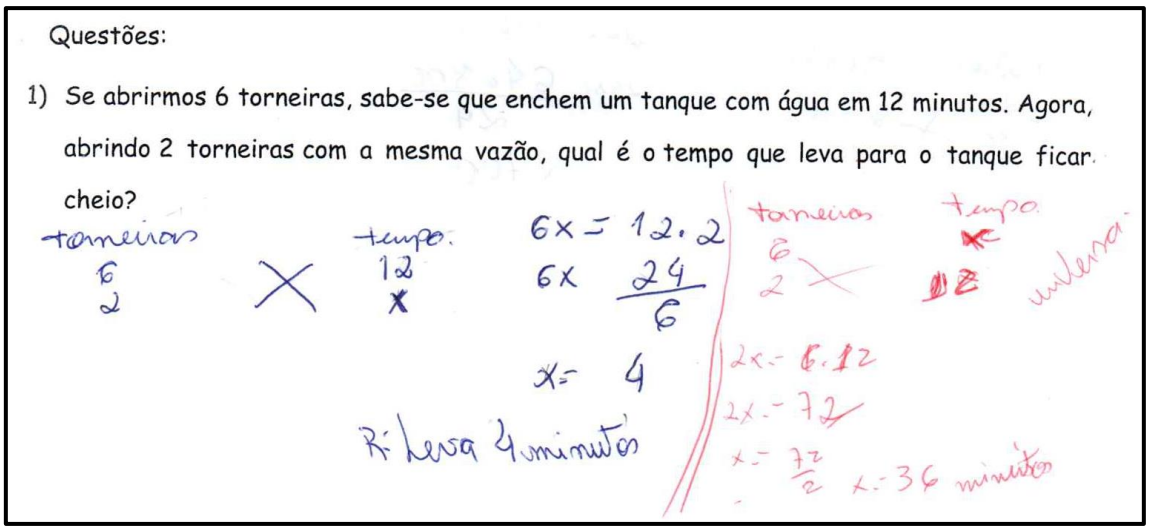


Figura 26: Segundo dia do Teste Colaborativo – resposta em cor vermelha.

Ao término do teste, foi distribuído o questionário dos alunos (APÊNDICE A) para que fosse preenchido e devolvido na semana seguinte.

Notas do pesquisador (14):

Desta vez, procuramos, com mais atenção, comparar a colaboração dos alunos dentro do algoritmo do PI versus a colaboração estruturada no Teste Colaborativo.

Em geral, o PI deixa a aula mais movimentada, mais animada. Porém, o excesso de agitação pode também trazer incômodos, principalmente para os alunos mais introspectivos ou aqueles com necessidades especiais e que valorizam uma rotina mais previsível.

Já os Testes Colaborativos se mostraram uma ferramenta válida para quebrar o ritmo de sala de aula sem perder a possibilidade da interação e construção conjunta.

Nesses testes eles podiam se mover de um grupo para outro, levantarem de suas cadeiras e explicarem conceitos no quadro negro, solicitarem pequenas intervenções do professar para dirimir as dúvidas, entre outras possibilidades.

Percebemos que as duas formas colaborativas não são concorrentes, mas sinérgicas entre si. Vimos, em ambas as técnicas, a colaboração existindo e a preocupação em ensinar uns aos outros.

Notamos também que eles tinham se apoderado da ação de ensinar, de transmitir o conhecimento, e pareciam se sentir bem com isso.

2.3 – As diretrizes de aplicação do questionário dos alunos e da entrevista com o professor

No último dia de cada sequência didática distribuímos o questionário dos alunos (APÊNDICE A) e pedimos para que eles o respondessem e entregassem na semana seguinte. Os alunos responderam ao mesmo questionário em três momentos distintos: um no início da aplicação das aulas ativas, logo após a sequência didática sobre razão; outro no meio do processo, após as aulas sobre proporção e, por último, ao final de todas as aulas.

Procuramos, com isso, avaliar a opinião dos alunos ao longo do tempo para identificar possíveis variações nas suas percepções, à medida que as aulas ativas fossem se tornando rotineiras.

O questionário dos alunos foi elaborado com dez perguntas, utilizando-se uma escala de diferencial semântico adaptada, onde os termos “Aula Ativa (PI + JiTT)” e “Aula Regular” foram posicionados nos dois extremos da escala. Também acrescentamos uma questão aberta do tipo “Por quê?” ao final de cada pergunta do questionário (Figura 27).

Segundo Oliveira (2001) a escala de diferencial semântico baseia-se na suposição de que o significado de um objeto contém diferenciações sutis e difíceis de serem descritas e descobertas de outra forma. Essa escala foi desenvolvida por Osgood, Suci e Tannenbaun (1957), sendo um método bastante aceito no meio científico.

O método consiste em uma escala bipolar de sete pontos cujos extremos são definidos por um adjetivo ou frase adjetivada (no caso dessa pesquisa, foram usados dois termos para comparação), e é fundamental que esses termos bipolares definam claramente a diferença entre os dois extremos.

Os passos que envolvem este método são os seguintes: os respondentes avaliam algum conceito em particular dentro de uma escala de sete pontos, colocando uma marca na posição que mais tem a ver com suas crenças e sentimentos. Os pesos são atribuídos segundo a posição do *continuum*, que neste caso assume valores iguais, como por exemplo: -5, -3, -1, 0, +1, +3, +5.

Na construção do questionário os seguintes pontos foram comtemplados: instruções claras e objetivas, com exemplos baseados em situações simples; perguntas formuladas que endereçavam ao problema e objetivos da pesquisa; a

população pesquisada; os métodos de análises quali-quantitativos a serem empregados e os possíveis erros ou vieses.

Os erros amostrais foram minimizados quando adotamos a amostragem sendo igual à população estudada.

Procuramos minimizar os erros devidos a fatores pessoais passageiros, tais como fadiga e distração, deixando os alunos levarem o questionário para casa e responderem durante a semana, quando fosse o melhor momento para eles.

Também, em relação ao erro de situação que é o provocado pelo meio em que está o respondente, procuramos minimizar da mesma maneira, deixando que respondessem em suas casas, longe de possíveis influências dos colegas.

Erros involuntários de prestígio, tais como: busca de conformidade ao grupo, tendência de imitação, medo de julgamento pelos colegas ou pelo professor, busca de prestígio, medo de mudanças, entre outros, foram mitigados através do tipo de formulação das perguntas e também durante a explicação do preenchimento do questionário pelo professor, que sempre deixou claro que ambas as aulas, regulares ou ativas, tinham o mesmo peso e a mesma importância para ele. O que lhe importava era somente a sinceridade das respostas.

Os erros de tendência central (relutância em escolher posições extremas), de tendência aos extremos (tendência na escolha de posições extremas), de resposta padrão (quando uma mesma resposta é repetida ao longo do questionário), efeito de ordem (tendência pelas respostas do lado esquerdo da escala), entre outros, foram tratados com a inclusão da questão aberta “Por quê?” associada a cada uma das perguntas.

Para evitar o viés de negatividade não usamos números negativos na escala. Ao invés disso, separamos os lados da escala por cores (Figura 27).

Já o erro de aquiescência (tendência a dizer sim às questões que nem se concorda e nem se discorda) não é aplicável nesse questionário.

O questionário foi apresentado pelo professor e não pelo pesquisador, para se evitar o efeito de prestígio comentado acima.

Durante a apresentação do questionário foram lidas as questões e sanadas as dificuldades de interpretação das palavras, mas o professor evitou fazer interpretação do conteúdo das perguntas para evitar algum tipo de influência ou geração de viés de resposta.

Outro ponto relevante foi que consideramos a primeira aplicação do questionário dos alunos, após a sequência didática sobre razão, sendo um pré-teste.

Baseado no resultado obtido, resolvemos manter seu formato nas duas outras oportunidades.

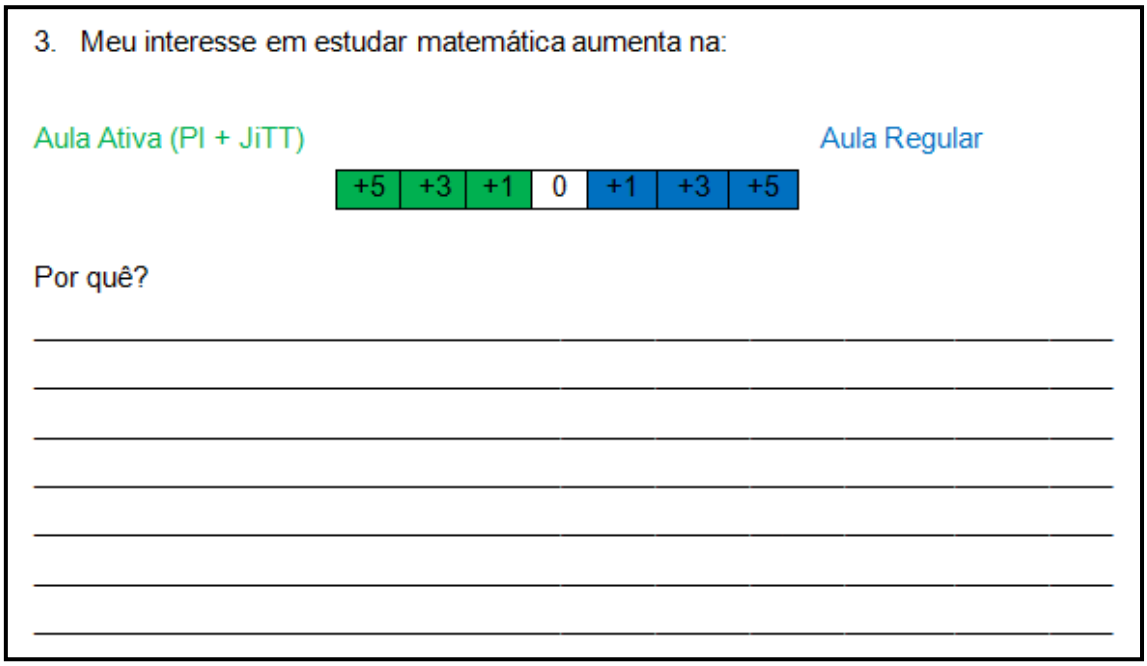


Figura 27: Exemplo de pergunta do questionário dos alunos.

Já a entrevista com o professor foi conduzida pelo pesquisador através de um roteiro com sete perguntas (APÊNDICE B) e após o término de todas as aulas.

Os seguintes pontos foram contemplados em sua construção: questões diretamente ligadas às hipóteses, ao problema e aos objetivos da pesquisa; o perfil, a experiência e a imersão do entrevistado no tema; o método de análise a ser empregado e os possíveis erros ou vieses.

Durante a entrevista procuramos certificar que as perguntas do roteiro tivessem o mesmo significado para o pesquisador e para o respondente.

Além disso, para tratar possíveis vieses de interpretação, usamos complementos do tipo: “Como você percebeu isso?” ao final de algumas questões do roteiro, com o objetivo de ratificar o entendimento da pergunta e o que o respondente quis dizer (Figura 28).

Também deixamos claro que o respondente deveria responder às questões fundamentado naquilo que pensa ser a verdade e não naquilo que desejaria que fosse a verdade.

Outros pontos importantes na condução da entrevista foram: deixar o respondente em posição de conforto e liberdade para expressar com franqueza as suas opiniões, não mostrar surpresa ou reprovação com as respostas, elaboração prévia de possíveis esclarecimentos em relação às perguntas, registro fiel e integral das respostas (a entrevista foi gravada) e agir com imparcialidade.

6. Existem diferenças perceptíveis na interação e no relacionamento pessoal entre os alunos e entre os alunos e você quando as aulas são expositivas e quando são baseadas no PI + JiTT:

7. Você nota diferença na autoconfiança dos alunos quando a aula é expositiva e quando a aula é baseada no PI + JiTT? Se sim, como você percebeu isso?

Figura 28: Exemplo de perguntas do roteiro usado na entrevista com o professor.

Procuramos também evitar ou mitigar ao máximo as possíveis desvantagens da aplicação da entrevista com questões abertas, que segundo Chagas (2000) estão relacionadas à: parcialidade do entrevistador na compilação das respostas, dificuldade para codificação e possibilidade de interpretação subjetiva de cada decodificador e a geração de vieses do entrevistador. Esta questão foi abordada através da revisão dupla do conteúdo da entrevista, pelo pesquisador e orientador da pesquisa.

Por fim, destacamos que o questionário dos alunos (APÊNDICE A), analisado quali-quantitativamente; a entrevista com o professor (APÊNDICE B), analisada qualitativamente e as observações do pesquisador, que serviram para triangulação dos achados; formaram a base de coleta de dados para nossas análises de resultados e conclusões de pesquisa.

3 – Resultados e suas análises

3.1 – A análise quantitativa e suas premissas

Os dados do questionário dos alunos (APÊNDICE A), coletados através da escala de diferencial semântico adaptada, foram analisados quantitativamente através de teste de hipótese usando-se o Minitab 18, um software amplamente conhecido.

Primeiramente definimos o tipo de teste de hipótese baseados no objetivo da pesquisa, ou seja, avaliar as crenças e atitudes dos alunos ao compararem as aulas regulares expositivas com as aulas de aprendizagem ativa.

Para isso, definimos que a base de comparação (alvo) seria o centro da escala de diferencial semântico, ou seja, o 0 (zero). Desta forma, inicialmente, a premissa era que os alunos não tinham um estilo de aula preferido.

Depois disso, comparamos a média das respostas de cada questão com o alvo adotado, configurando o Teste t para 1 (uma) amostra (Figura 29).



Figura 29: Escolhendo o teste de hipótese adotado.

Fonte: Minitab 18.

As distribuições usadas foram do tipo t de *student*, por melhor tratar dados de amostras pequenas, onde n < 30. O índice de confiança adotado foi de 95% e o nível de significância α (alfa) considerado 0,050 ou 0,025 bilateralmente (Figura 30).

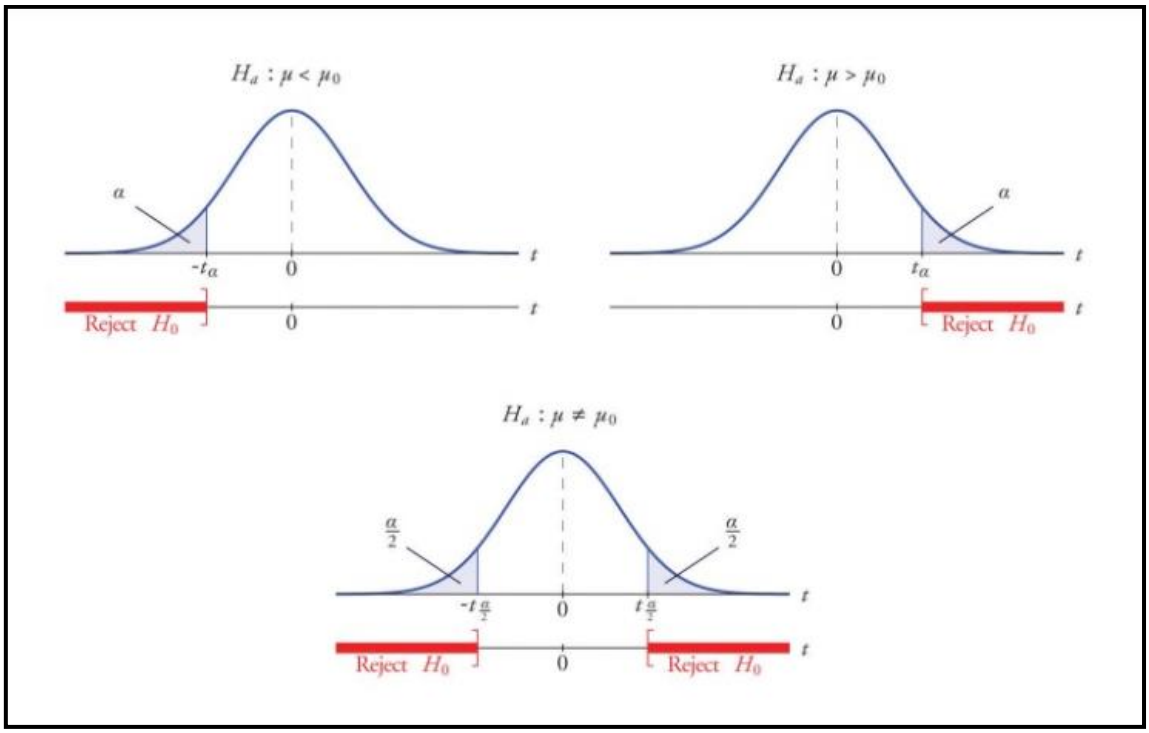


Figura 30: testes de hipótese.

Fonte: https://medium.com/@walxiney/teste-de-hip%C3%B3tese-319caeda8d

A análise dos resultados foi executada conforme as seguintes premissas:

H_0: μ = 0 é a hipótese nula, isto é, a média das respostas no item é zero, indicando que a aula regular e a aula ativa são igualmente preferidas, para o nível de significância estipulado (nesse caso, o valor de p ≥ 0,050). Se a estatística t do teste estiver fora da região crítica, a hipótese nula não pode ser rejeitada. Dessa forma, não se pode afirmar que a turma tem preferência ao comparar as aulas regulares e ativas.

H_1: μ ≠ 0 é a hipótese alternativa, isto é, a média das respostas no item é diferente de zero, indicando que há preferência entre a aula regular e a aula ativa, para o nível de significância estipulado (nesse caso, o valor de p < 0,050). Se a estatística t do teste estiver dentro da região crítica, a hipótese nula é rejeitada. Dessa forma, pode-se

afirmar que a turma tem preferência por um dos dois tipos de aula. Se a média for negativa prefere as aulas ativas e se a média for positiva, as aulas regulares.

Para que fosse possível fazer essa análise, substituímos os valores positivos do lado verde da escala de diferencial semântico, o lado das Aulas Ativas (PI + JiTT), por valores negativos. Ou seja, se o aluno escolheu (+1) no lado verde, consideramos o valor (-1) para realização da análise estatística.

A Figura 31 mostra uma análise típica de teste de hipótese feita pelo Minitab 18. No caso do exemplo, como o valor de p é menor do que 0,05 devemos considerar as distribuições sendo diferentes. Neste caso, existiria significativa diferença estatística entre a opinião dos alunos sobre as aulas ativas (PI + JiTT) e as aulas regulares. Como, na questão apresentada, a média foi negativa, a turma prefere as aulas ativas.



Teste T para Uma Amostra: Q1 - 1

Estatísticas Descritivas

N	Média	DesvPad	EP Média	IC de 95% para μ
26	-2,115	2,833	0,556	(-3,260; -0,971)

μ: média de Q1 - 1

Teste

Hipótese nula	H_0: μ = 0
Hipótese alternativa	H_1: μ ≠ 0

Valor-T	Valor-p
-3,81	0,001

Figura 31: Análise típica do Minitab para testes de hipótese.

Fonte: Minitab 18.

Abaixo analisamos, mais detalhadamente, os resultados obtidos na primeira questão da primeira aplicação do questionário (Figuras 32, 33, 34 e 35), que ocorreu após a sequência didática sobre razão e que foi identificada como: Q1 – 1.

Onde: **Q1** – 1 = primeira questão; e Q1 – **1** = primeira aplicação do questionário.

Questão	Q1 - 1														
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valor	-1	5	-5	-3	-3	-5	-1	0	-5	-3		5	0	-1	0

Questão	Q1 - 1														
Aluno	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Valor	-5	-3	-5	-5	-3	0		0	-3		-1	-5	-5	-3	

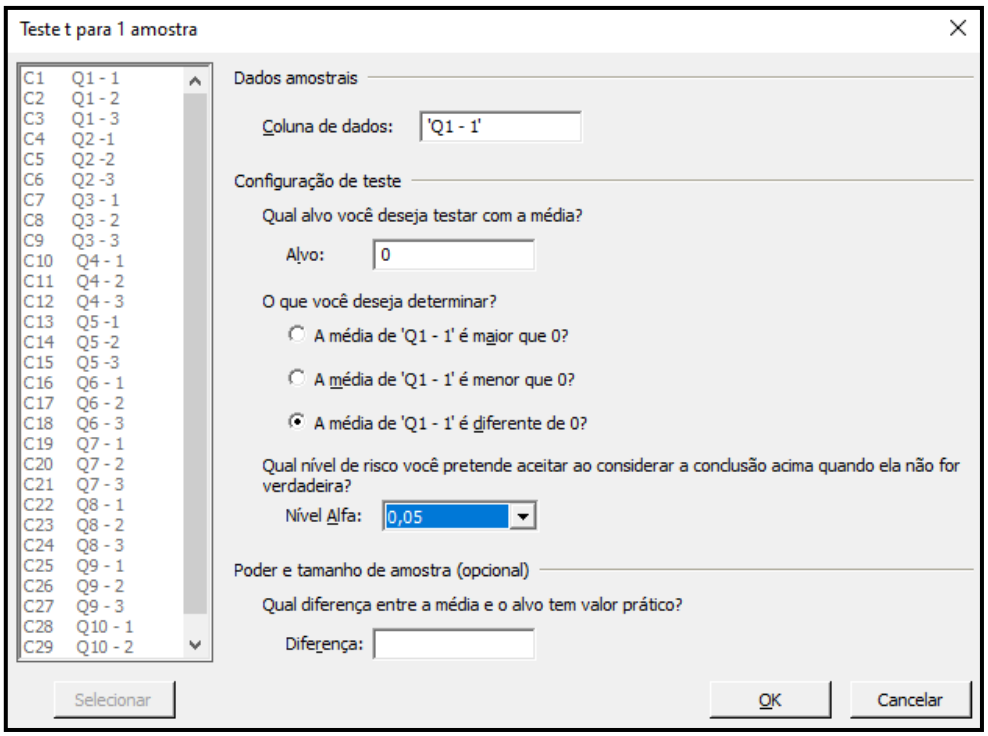


Figura 32: Configurações iniciais do teste de hipótese: teste t para 1 amostra.

Fonte: Minitab 18.

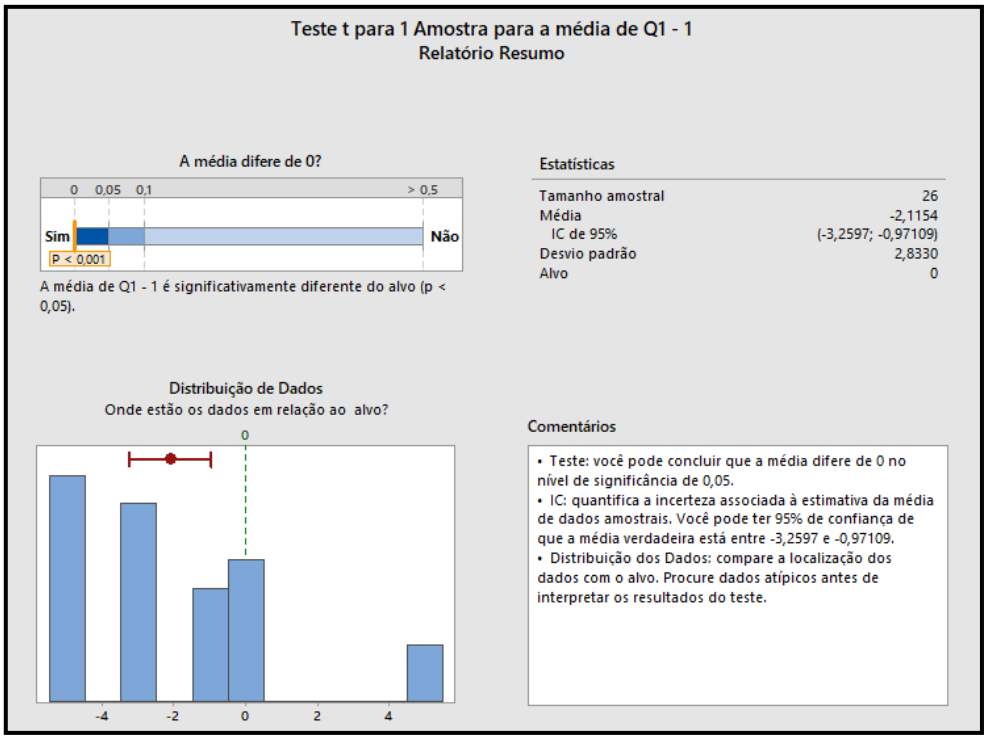


Figura 33: Relatório resumo com os comentários.

Fonte: Minitab 18.

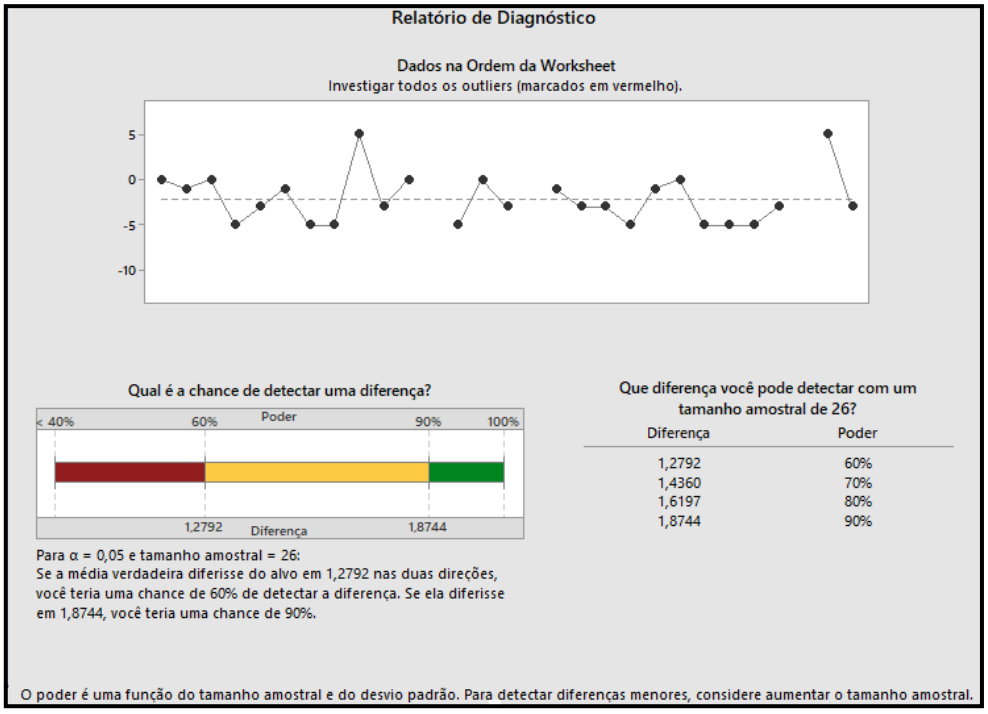


Figura 34: Relatório de diagnóstico.

Fonte: Minitab 18.

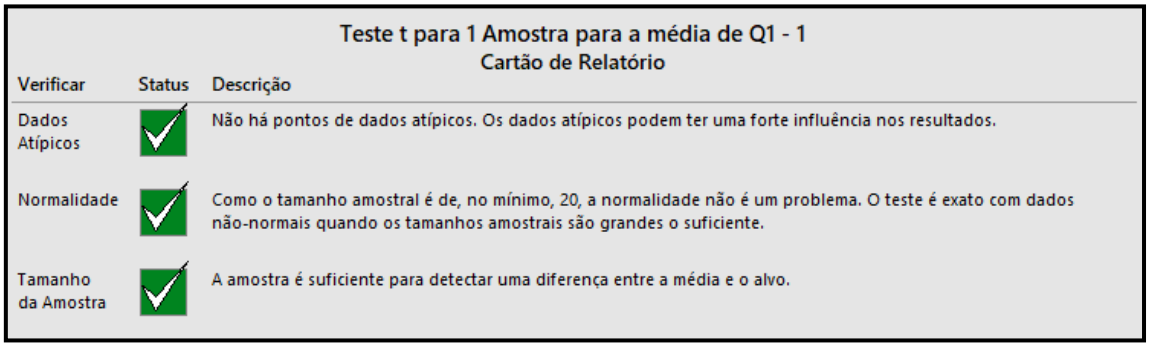


Figura 35: Relatório final.

Fonte: Minitab 18.

A análise quantitativa do questionário dos alunos, nesta pesquisa, será apresentada de forma sintética e unitarizada por etapa de aplicação, conforme exemplo abaixo (Quadro 3). Os resultados consolidados estão no APÊNDICE K.

Quadro 3: Exemplo de apresentação da análise quantitativa (teste de hipótese) da primeira aplicação do questionário dos alunos, incluindo todas as questões, e apontando o resultado da preferência da turma.

Alunos	Q1 - 1	Q2 -1	Q3 - 1	Q4 - 1	Q5 -1	Q6 - 1	Q7 - 1	Q8 - 1	Q9 - 1	Q10 - 1
Média	-2,12	-1,85	-2,08	-2,31	-1,92	-1,96	-2,50	-2,31	-2,46	-2,73
Desvio Padrão	2,83	3,12	3,12	2,45	2,84	2,93	2,90	2,85	2,70	2,75
Média Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor-p	0,001	0,006	0,002	0,000	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
Resultado	ATIVA	ATIVA	ATIVA	ATIVA	ATIVA	ATIVA	ATIVA	ATIVA	ATIVA	ATIVA

Os possíveis resultados foram:

Valor-p ≥ 0,05: IGUAL (não têm preferência para nenhum estilo de aula)
Valor-p < 0,05 e Média < 0: ATIVA (preferem a aula ativa)
Valor-p < 0,05 e Média > 0: REGULAR (preferem a aula regular)

3.1.1 – A análise quantitativa do questionário dos alunos

O resultado do teste de hipótese após a primeira sequência didática mostrou que, em média, os alunos da turma preferem a aula ativa para todas as perguntas aplicadas (Quadro 4).

Quadro 4: Resultado do teste de hipótese após a primeira sequência didática.

Alunos	Q1 - 1	Q2 -1	Q3 - 1	Q4 - 1	Q5 -1	Q6 - 1	Q7 - 1	Q8 - 1	Q9 - 1	Q10 - 1
Média	-2,12	-1,85	-2,08	-2,31	-1,92	-1,96	-2,50	-2,31	-2,46	-2,73
Desvio Padrão	2,83	3,12	3,12	2,45	2,84	2,93	2,90	2,85	2,70	2,75
Média Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor-p	0,001	0,006	0,002	0,000	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
Resultado	ATIVA	ATIVA	ATIVA	ATIVA	ATIVA	ATIVA	ATIVA	ATIVA	ATIVA	ATIVA

Após a segunda sequência didática a aula ativa continuou sendo a preferida pela maioria da turma, mas o teste já não mostrou uma preferência validada para as perguntas 2 e 7 (Quadro 5).

Quadro 5: Resultado do teste de hipótese após a segunda sequência didática.

Alunos	Q1 - 2	Q2 -2	Q3 - 2	Q4 - 2	Q5 -2	Q6 - 2	Q7 - 2	Q8 - 2	Q9 - 2	Q10 - 2
Média	-1,85	-1,19	-1,69	-1,92	-1,54	-1,35	-1,27	-1,69	-1,42	-2,08
Desvio Padrão	3,43	3,14	3,25	3,03	2,56	2,70	3,49	3,16	3,02	3,37
Média Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor-p	0,011	0,064	0,014	0,003	0,005	0,017	0,076	0,011	0,024	0,004
Resultado	ATIVA	IGUAL	ATIVA	ATIVA	ATIVA	ATIVA	IGUAL	ATIVA	ATIVA	ATIVA

O resultado após a terceira sequência didática mostrou que a turma continuou preferindo a aula ativa, apesar de um aparente desgaste do método. Apesar disso, as aulas regulares nunca foram escolhidas como preferenciais. (Quadro 6).

Quadro 6: Resultado do teste de hipótese após a terceira sequência didática.

Alunos	Q1 - 3	Q2 -3	Q3 - 3	Q4 - 3	Q5 -3	Q6 - 3	Q7 - 3	Q8 - 3	Q9 - 3	Q10 - 3
Média	-1,96	-1,08	-1,15	-1,88	-1,12	-1,38	-1,73	-1,23	-1,65	-1,72
Desvio Padrão	3,26	3,43	3,35	2,96	2,89	3,35	3,38	3,47	2,84	2,88
Média Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor-p	0,005	0,122	0,092	0,003	0,060	0,045	0,015	0,082	0,007	0,006
Resultado	ATIVA	IGUAL	IGUAL	ATIVA	IGUAL	ATIVA	ATIVA	IGUAL	ATIVA	ATIVA

A evolução dos resultados dos testes de hipótese ao longo das três sequências didáticas mostrou um desgaste da preferência inicial total pelas aulas ativas, possivelmente associado ao processo de rotinização do método (Figura 36).

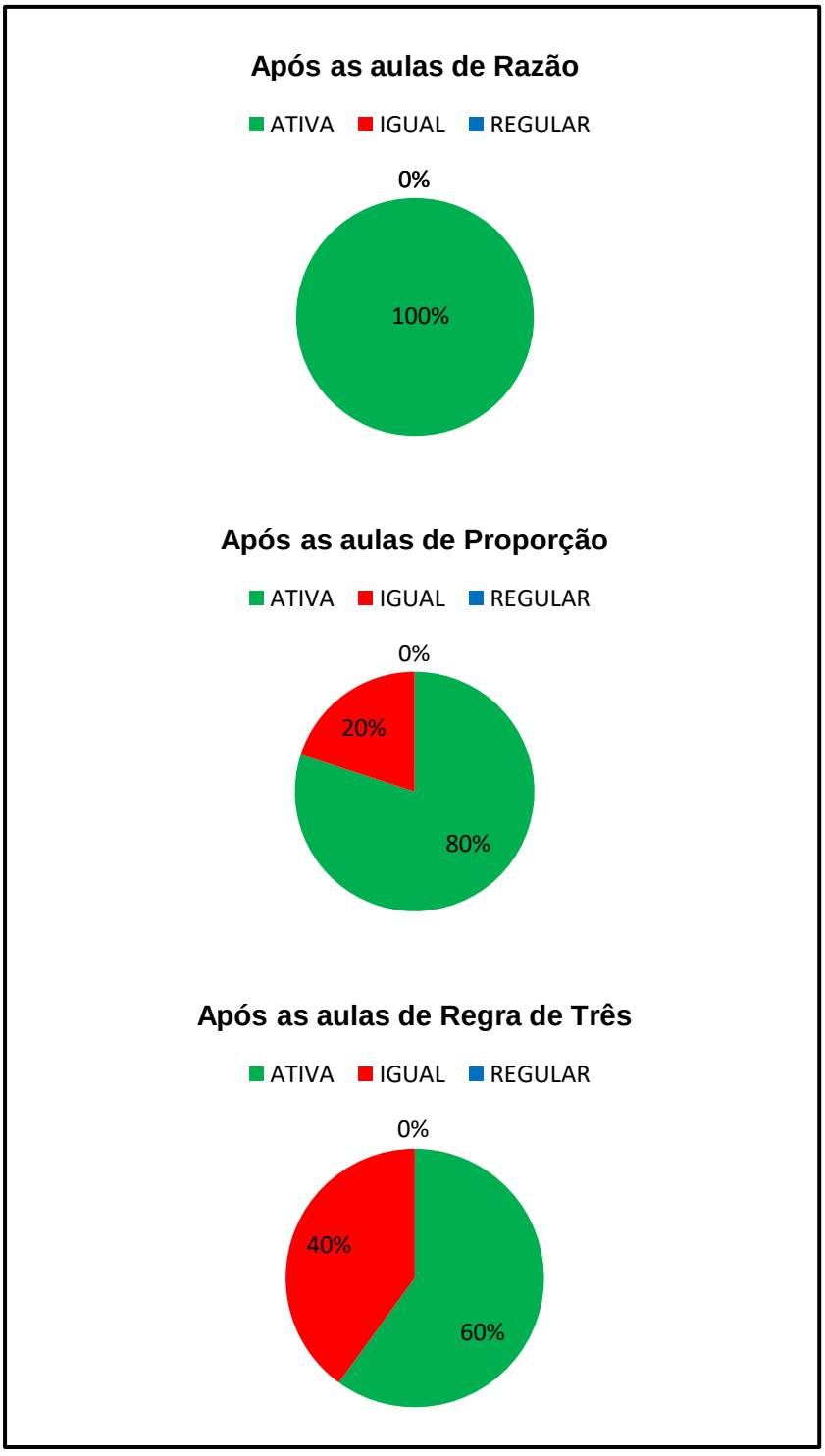


Figura 36: Evolução dos resultados dos testes de hipótese.

Abaixo, mostramos a evolução da preferência dos alunos para cada questão do questionário aplicado (Quadro 7).

Quadro 7: Evolução da preferência dos alunos por questão.

	Pergunta	Resultado		
		RAZ	PRO	RdT
1	Meu interesse em estudar matemática aumenta na:			
2	Meus hábitos de estudos são melhores na:			
3	Sinto-me mais motivado em ir à aula na:			
4	A interação com meus colegas sobre os temas da aula é melhor na:			
5	Meu relacionamento pessoal com os colegas é melhor na:			
6	Meu relacionamento pessoal com o professor é melhor na:			
7	Percebo que, em geral, aprendo mais na:			
8	Sinto-me mais confiante na resolução de problemas na:			
9	O retorno sobre o meu desempenho em sala de aula é maior na:			
10	Minha participação em sala é maior na:			

3.2 – A análise qualitativa e suas premissas

Os dados coletados do questionário dos alunos através de perguntas abertas do tipo “Por quê?” (APÊNDICE A) e os dados coletados da entrevista com o professor (APÊNDICE B) foram analisados qualitativamente conforme a metodologia: Análise de Conteúdo.

Escolheu-se esta técnica porque, segundo Moraes (1999):

> “A análise de conteúdo constitui uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos. Essa análise conduzindo a descrições sistemáticas, qualitativas ou quantitativas, ajuda a reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum.”

O objetivo dessa análise foi procurar entender, através das mensagens de alunos e professor (corpus), os possíveis efeitos do uso das metodologias ativas PI + JiTT nas crenças e atitudes de alunos do primeiro ano do ensino médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Colégio Pedro II, campus Centro/RJ, em relação às aulas de matemática.

Para isso estudamos as características da mensagem propriamente dita, a informação que dela se desprendeu, as palavras, termos, argumentos e as ideias nela expressas, ou seja, todo o conjunto de uma análise temática.

Usamos, num contexto de abordagem dedutiva-verificatória, categorias definidas a priori relacionadas com crenças e atitudes dos alunos da EJA já versadas na literatura acadêmica e apresentadas na introdução dessa pesquisa.

A Análise de Conteúdo se baseou nas etapas concebidas por Moraes (1999), descritas abaixo:

1. Preparação das informações: leitura inicial que teve por objetivo separar os materiais que efetivamente se enquadravam com os objetivos da pesquisa. Logo após, codificamos o material para poder identificar rapidamente os elementos da amostra dos depoimentos e documentos analisados.

2. Unitarização: Fizemos uma releitura cuidadosa do material com o intuito de definir a unidade de análise, que é o elemento unitário de conteúdo a ser submetido à categorização. Essas unidades deviam representar um conjunto de informações com significado completo, podendo ser interpretadas sem auxílio de informação adicional ou com o auxílio das unidades de contexto.

3. Categorização: agrupamos os dados considerando o que existia em comum entre eles. Após isso, os classificamos por analogia segundo critérios morfológicos e semânticos, originando categorias temáticas. Essas categorias, fundamentalmente, deviam: ser válidas, para serem úteis e representarem os objetivos e problemas da pesquisa; possuir exaustividade, possibilitando a inclusão de todas as unidades de análise, ou seja, que pudessem enquadrar todo o conteúdo; atender ao critério de homogeneidade, sendo fundamentadas em um único princípio ou critério de classificação; ter exclusividade, onde cada elemento só pudesse ser classificado em uma única categoria; e, também, atender ao critério de objetividade, o que acontece quando as regras de classificação são explicitadas com clareza suficiente, de modo que pudessem ser aplicadas consistentemente ao longo de toda a análise.

4. Descrição: após a categorização, o próximo passo foi a comunicação do resultado desse trabalho. As descrições quantitativas foram feitas, prioritariamente por tabelas, gráficos e demais ferramentas de estatísticas descritivas. Já as descrições qualitativas foram feitas através de textos sínteses que representaram o conjunto de significados presentes em cada unidade de análise ou categoria. Quando aplicado, fizemos o uso de citações diretas dos dados originais.

5. Interpretação: ao final, não nos limitamos a descrever os achados. Procuramos ir além, com o objetivo de atingir uma compreensão mais aprofundada do conteúdo dos textos através de interpretação. Usamos a abordagem dedutiva-verificatória para atingir uma maior precisão, rigor e sistematização da análise.

3.2.1 – A análise qualitativa do questionário dos alunos

Para preparar as informações, primeiramente lemos diagonalmente os questionários respondidos pelos alunos e excluímos aqueles em que as perguntas do tipo “Por quê?” não foram respondidas ou que foram respondidas sistematicamente da mesma forma, com respostas vagas do tipo: “Porque sim”, por exemplo.

Após essa primeira triagem, codificamos as respostas para sermos capazes de identificá-las e analisá-las rapidamente, inclusive, sob diferentes perspectivas.

A identificação foi feita por aluno, por etapa de aplicação do questionário, por pergunta e por resposta individual.

Na criação do questionário já tínhamos incorporado tais identificações, as quais facilitaram o trabalho de codificação dos achados.

Depois da fase de preparação, relemos cuidadosamente todos os questionários respondidos para definirmos as unidades de análise.

Nesta pesquisa, as unidades de análise foram as próprias respostas dos alunos ou suas partes, desde que apresentassem significado completo em si mesmas. Com isso, encontramos 720 unidades de análise no total.

Logo após, isolamos cada unidade de análise reescrevendo e reelaborando as mesmas para poderem ser compreendidas em uma sentença única (Moraes, 1999).

Esse processo está descrito nos exemplos abaixo:

Resposta do aluno 6 para a pergunta 4 na primeira aplicação do questionário (Q1-P4): “Sem dúvida, a interação é muito maior na ativa, pois todos têm de responder e obrigatoriamente todos nós buscamos ajuda”.
Unidade de análise: *A interação é muito maior na ativa*.

Resposta do aluno 15 para a pergunta 4 na primeira aplicação do questionário (Q1-P4): “Eu sempre tive interação com meus colegas de sala, mas estou sentindo uma grande melhora agora”.
Unidade de análise: *Grande melhora na interação*.

Resposta do aluno 24 para a pergunta 4 na segunda aplicação do questionário (Q2-P4): “Um ajuda o outro e interagimos mais”.
Unidade de análise: *Um ajuda o outro e interagimos mais*.

Definimos também as unidades de contexto, as quais corroboraram, em alguns casos, para uma significação completa das unidades de análise.

As unidades de contexto foram: as perguntas do questionário e as respostas dadas pelos alunos na escala de diferencial semântico adaptada.

Por exemplo, a unidade de análise: "*A aula é mais produtiva*", foi extraída da resposta do aluno 6 para a pergunta 1 na primeira aplicação do questionário. Para termos a significação completa dessa unidade de análise devemos inseri-la no contexto da pergunta feita e avaliar a resposta do aluno na escala de diferencial semântico da mesma questão.

Por exemplo, a pergunta foi: "Meu interesse em estudar matemática aumenta na?" e sua resposta na escala de diferencial semântico adaptada foi (+1) para o lado da aula ativa. Logo concluímos que, o aluno 6 tem o interesse em estudar matemática aumentado quando a aula é ativa e expressa isso dizendo que a aula (ativa) é mais produtiva. Sem utilizarmos a unidade de contexto, a unidade de análise "*A aula é mais produtiva*" poderia referendar uma opção tanto pela aula ativa tanto pela aula regular, ou seja, não saberíamos definir sua real significação.

O passo seguinte foi a categorização, no qual utilizamos as categorias *a priori* relacionadas com crenças e atitudes dos alunos da EJA já versadas na literatura acadêmica, especificamente nos trabalhos de Faria e Moura (2015), Messias e Abreu (2017) e na coleção: Trabalhando com a Educação de Jovens e Adultos - A Sala de Aula como Espaço de Vivência e Aprendizagem (BRASIL, 2006).

Definição das categorias *a priori*:

1. Método Ativo: O aluno faz a opção pelo método ativo e revela essa escolha no seu texto com as expressões: gosto da aula ativa, o método (ativo) desperta a atenção, aula divertida, método dinâmico, entre outros. Sua experiência com o método é explicitamente o fomentador principal das demais crenças e atitudes que venha a ter.

2. Método Regular: O aluno faz a opção pelo método regular e revela isso de diferentes formas, porém todas relacionadas com sentimentos, vivências e atitudes que ocorreram em sua experiência com esse tipo de aula tradicional. Ele expressa essa opção através de frases como: gosto da aula regular, nessa aula fico mais concentrado, gosto da explicação no quadro, posso estudar por conta própria, aprendo do meu jeito, etc.

3. Ambos os métodos: O aluno expressa que os dois métodos têm importância relevante para ele e deveriam ser usados em associação. Ele valoriza o método ativo para algumas etapas da aula e o método regular para outras. Algumas expressões que deixam isso claro são: gosto das duas aulas balanceadas, ambas são importantes e outras com o mesmo significado.

4. Indiferença: O aluno não percebe nenhuma diferença significativa entre o método ativo e o método regular caracterizado por aulas expositivas. Essa percepção é evidenciada através de expressões do tipo: tanto faz, indiferente, não mudou muita coisa etc.

5. Interação: A resposta do aluno à pergunta do questionário está baseada em uma ação de aproximação ao outro. A ação acontece entre pessoas e é descrita como: interagimos mais, nos aproximou, o professor interage mais com a gente, ajudamos um ao outro, etc.

6. Motivação: A escolha do aluno expressa na escala de diferencial semântico está relacionada a um acontecimento interno ao mesmo. Ele demonstra isso através de expressões, tais como: participo mais, me esforço, sinto prazer, estou motivado etc.

7. Realização: O aluno fundamenta sua resposta em conquistas pessoais. As expressões: aprendo mais, entendo mais e me sinto mais confiante demonstram esses sentimentos de realização íntima.

Por fim, definimos que a categorização das unidades de análise seria feita por analogia, segundo critérios morfológicos e semânticos, nessa ordem prioritária, dando origem às categorias temáticas.

Por exemplo, numa eventual unidade de análise: “O método (ativo) me faz sentir mais confiante”, a presença da palavra método a classificaria na categoria: Método Ativo. Já na eventual unidade de análise: “Não tenho medo de errar”, a semântica, por essa expressão ser análoga a ser mais confiante, a classificaria na categoria: Realização.

Usaremos, especificamente, o critério morfológico sempre da ocorrência da palavra método, aula ou relacionadas. Os demais casos seguirão o critério semântico e, quando necessário, a classificação se apoiará nas unidades de contexto.

Abaixo definimos as categorias associadas à Aula Ativa e à Aula Regular e mostramos a associação entre as mesmas e as unidades de análise (Quadros 8):

Quadro 8: Identificação das categorias e sua associação com as unidades de análise.

	Categorias	Unidades de análise (exemplos)
categorias a priori (relacionadas com a aula ativa)	Método Ativo	Gosto da aula ativa Método dinâmico Melhor método de aprendizagem O método desperta a atenção A aula é mais produtiva O método facilita o estudo
	Motivação	Me interesso e participo mais Me esforço mais Dá prazer em estudar Me sinto motivado Presto mais atenção O professor incentiva
	Interação	Interagimos mais e melhor Aproximou os colegas da turma Queremos ajudar uns aos outros O professor interage mais com a gente Por causa da interação
	Realização	Aprendo mais Entendo mais Me sinto confiante
categorias a priori (relacionadas com a aula regular, com ambos os métodos ou com a inexistência de preferência)	Indiferença	Não há diferença Tanto faz Indiferente Não mudou muita coisa
	Ambos os métodos	Gosto das duas aulas balanceadas Ambas são importantes
	Método Regular	Gosto da aula regular A aula ativa é complicada Na aula regular fico mais concentrado Gosto da explicação no quadro Posso estudar por conta própria Aprendo do meu jeito

A validade das categorias definidas está no fato de que se relacionam diretamente com o objetivo, o problema da pesquisa e a fundamentação teórica.

As categorias *a priori* endereçam o abordado pela literatura acadêmica sobre as crenças e valores dos alunos da EJA, como descrito anteriormente.

O conjunto de categorias definido também apresenta exaustividade, ou seja, possibilita a inclusão de todas as unidades de análises existentes, não restando nenhum dado significativo sem poder ser classificado.

As categorias apresentadas na pesquisa são homogêneas, pois são suficientemente distintas entre si e, ao mesmo tempo, possuem elementos internos com clara similaridade (CARLOMAGNO; ROCHA, 2016).

As categorias atendem ainda ao critério de exclusividade ou exclusão mútua. Ou seja, cada elemento de análise está classificado em apenas uma categoria.

Isso é definido nas regras de categorização e exemplificado no Quadros 8, os qual mostra a associação de cada unidade de análise a uma única categoria específica.

Por último, mas não menos importante, é o fato de que as categorias da presente pesquisa atendem ao critério de objetividade. A meta é que, sendo objetivas, as classificações não sejam afetadas pela subjetividade dos codificadores.

Para isso, as regras de categorização devem ser suficientemente rigorosas para permitirem que diferentes pesquisadores atinjam resultados semelhantes quando categorizando as mesmas unidades de conteúdo, a partir das mesmas regras de classificação (Moraes, 1999).

Para que pudéssemos atingir aos critérios de categorização explicitados acima, definimos metodicamente as regras de interpretação, associação e classificação desde a identificação das unidades de registro, a definição das unidades de contexto, a reelaboração e reescrita final das unidades de análise, a definição clara das categorias temáticas válidas, e, por último, a regra única de associação e agrupamento dentro das categorias especificadas.

Após a etapa de categorização, descrevemos os resultados obtidos através da distribuição de frequência das unidades de análises por categorias, relacionando os mesmos às perguntas do questionário dos alunos e aos achados da metanálise dos artigos do PI.

Em seguida interpretamos os achados através de uma abordagem dedutiva-verificatória, na qual os mesmos são estudados a luz das teorias fundamentadas na introdução da pesquisa. Propomos com isso verificar se os achados encontrados no

presente estudo de caso dialogam com a teoria sobre as crenças e atitudes dos alunos da EJA.

Além disso, buscamos analisar qualitativamente as respostas dos alunos com o objetivo de procurar entender as possíveis razões de suas escolhas.

Segue a descrição e interpretação da análise qualitativa do questionário dos alunos:

Matriz de Relacionamento - Questão 1	
Pergunta do questionário	Meu interesse em estudar matemática aumenta na:
Achados na metanálise dos artigos de PI	Aumentou o interesse em estudar Física

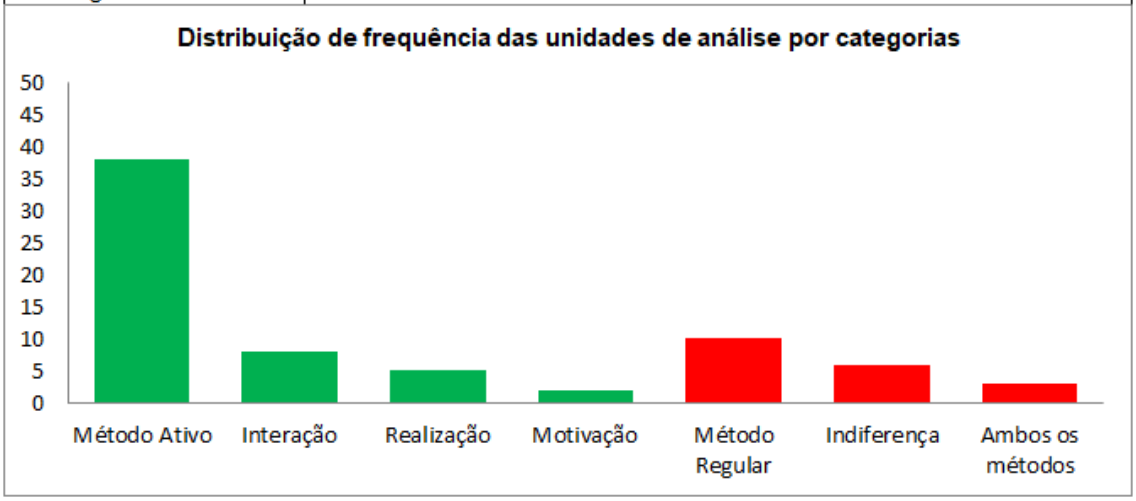


Figura 37: Distribuição de frequência das unidades de análise na 1ª questão.

Na primeira questão, 74% das unidades de análise, que representam as respostas dos alunos, estão classificadas nas categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes). Isso quer dizer que os alunos expressaram, através de suas respostas, que o interesse em estudar matemática aumentou na aula ativa (Figura 37).

A categoria que mais influenciou nessa preferência foi o Método Ativo, com 72% de participação entre as categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes).

Esse dado se relaciona com a opinião dos alunos da EJA de que a metodologia de ensino inadequada é uma fonte de exclusão na escola (FARIA; MOURA, 2015). Logo, ter uma metodologia que aumente o interesse em estudar uma disciplina vai ao encontro dessa demanda.

Analisando qualitativamente o conjunto de respostas dos alunos que escolheram o Método Ativo como a categoria que mais influenciou no aumento do interesse em estudar matemática, vimos que as razões para isso estão fundamentadas em cinco percepções principais: a primeira relaciona o método a uma prática dinâmica, instigante, divertida, animada e mais proveitosa, tal como evidenciado em: *método dinâmico*, *a aula é instigante e diferente*, *a aula é mais animada*, *a prática da aula ativa é mais proveitosa*; a segunda relaciona o método com o sucesso no aprendizado, através das expressões: *maneira mais fácil de aprender, aprendo de forma diferente*, *de modo divertido*, *aprendo na prática*, *assimilo melhor* e que, *desta forma, percebe-se que é possível aprender matemática*; a terceira versa sobre a motivação, expressa nas sentenças: *método mais motivador*, *está me incentivando mais*, *tenho mais interesse e participo mais*; a quarta fala da produtividade em sala: *aula mais produtiva*, *a aula é melhor* e *ficou mais gostoso resolver matemática*; e a quinta associa o método à participação de todos, inclusive do professor.

Percebe-se também que, apesar do método ser o cerne das expressões, as demais categorias que dialogam com a aula ativa aparecem entremeadas na análise.

Abaixo mostramos algumas respostas dos alunos que ilustram essa análise:

Aluno 06: "Matemática não é fácil pra mim, mas a aula ativa a torna menos difícil".

Aluno 08: "Porque além de ser um método dinâmico, ele proporciona agilidade na resolução dos problemas em matemática".

Aluno 15: "As matérias de exatas, para mim, sempre tiveram um grau de dificuldade muito grande. Por isso essa nova metodologia está me incentivando mais".

Aluno 25: "Na aula ativa ficou mais gostoso de resolver matemática".

Matriz de Relacionamento - Questão 2	
Pergunta do questionário	Meus hábitos de estudo são melhores na:
Achados na metanálise dos artigos de PI	O PI modificou meus hábitos de estudo

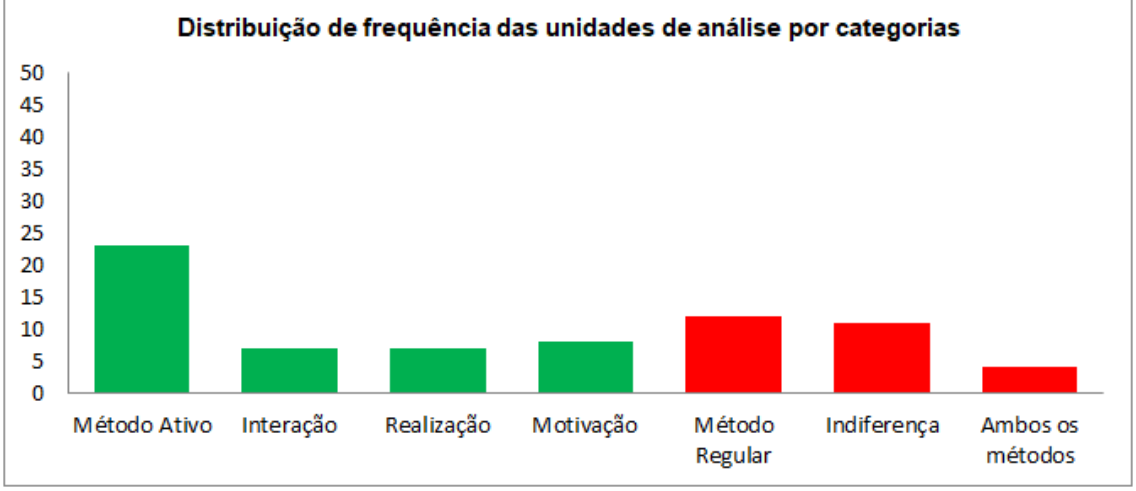


Figura 38: Distribuição de frequência das unidades de análise na 2ª questão.

Na segunda questão, 62% das unidades de análise estão classificadas nas categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes). Isso quer dizer que os alunos expressaram, através de suas respostas, que seus hábitos de estudo melhoraram na aula ativa (Figura 38).

A categoria que mais influenciou nessa preferência foi o Método Ativo, com 51% de participação entre as categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes).

Esse dado se relaciona com a opinião dos alunos da EJA de que a metodologia de ensino inadequada é uma fonte de exclusão na escola (FARIA; MOURA, 2015). Portanto, ter uma metodologia que torne os hábitos de estudo melhores vai ao encontro dessa demanda.

Analisando qualitativamente o conjunto de respostas dos alunos que escolheram o Método Ativo como a categoria que mais influenciou para a melhora dos hábitos de estudo, vimos que as razões para isso estão fundamentadas em quatro principais percepções: a primeira é a de que estudar através desse método traz um melhor entendimento da matéria, tal como expresso em: *é mais fácil o entendimento, nessa forma de aula foi mais fácil o entendimento, a prática me faz assimilar melhor a matéria*; a segunda relaciona o método ao aumento de interesse pela aula, uma motivação revelada das seguintes formas: *é mais interessante, a cada aula está me despertando estudar mais, me habituei melhor a essa nova forma de ensino, chego*

em casa e estudo melhor, aprendi a gostar da aula ativa, entre outras; a terceira associa a prática do método ao aumento da confiança neles próprios, expressa nas sentenças: *sinto-me mais à vontade, perco a vergonha de errar na aula ativa*; a quarta aborda uma característica do método, que é carga de exercícios em sala: *porque acabo praticando mais.*

Apesar de a aula ativa ter sido a preferida, as categorias: Método Regular e Indiferença também foram escolhidas de modo relevante. Por isso, também procuramos entender esse fato através das respostas dos alunos. A escolha pelo Método Regular parece estar relacionada ao hábito ou a um incomodo causado pela aula ativa, principalmente para os alunos que possivelmente veem nas interações uma exposição excessiva. Isso é percebido nas sentenças seguintes: *estou habituado com o método regular, me identifico com livros padronizados*, ou ainda em: *ao estudar sozinho sedimento mais (a matéria), posso me concentrar muito melhor, posso estudar e aprender do jeito que quero*. Por fim, há também os que não enxergam diferenças substanciais entre os métodos ativo e regular, e expressam isso como: *não mudou muita coisa, não vejo diferença, e: indiferente, pois meu interesse em estudar é o mesmo*.

Abaixo mostramos algumas respostas dos alunos que ilustram a análise como um todo:

Aluno 03: "Nessa aula é mais fácil o entendimento".

Aluno 10: "Ainda estou me adaptando a esse novo método e a cada aula está me despertando estudar mais".

Aluno 06: "Comigo, chego em casa e estudo melhor".

Aluno 18: "Porque eu perco a vergonha de errar na aula ativa".

Aluno 09: "Estou habituado com o método regular".

Aluno 28: "(No método regular) posso me concentrar muito melhor na lição que tenho que aprender".

Matriz de Relacionamento - Questão 3	
Pergunta do questionário	Sinto-me mais motivado em ir à aula na:
Achados na metanálise dos artigos de PI	O PI motivou a presença e participação em aula

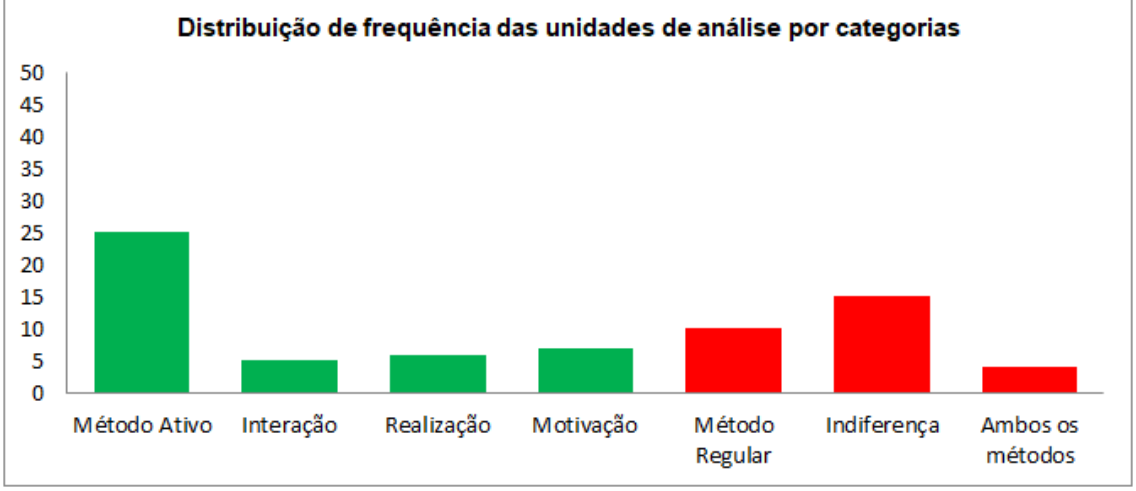


Figura 39: Distribuição de frequência das unidades de análise na 3ª questão.

Na terceira questão, 60% das unidades de análise estão classificadas nas categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes). Com isso, os alunos evidenciam que se sentem mais motivados em irem à aula quando essa é ativa. (Figura 39).

A categoria que mais influenciou nessa preferência foi o Método Ativo, com 58% de participação entre as categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes).

Esse dado se relaciona com a opinião dos alunos da EJA de que a metodologia de ensino inadequada é uma fonte de exclusão na escola (FARIA; MOURA, 2015). Portanto, ter uma metodologia que motive os alunos em irem à aula vai ao encontro dessa demanda.

Analisando qualitativamente as respostas dos alunos que escolheram o Método Ativo como a categoria que mais influenciou para que a motivação em ir à escola tivesse aumentado, vimos que as razões para isso estão baseadas em duas principais percepções: a primeira relaciona o método a uma prática dinâmica, interessante, divertida, motivadora e prazerosa, tal como evidenciado em: *forma bastante dinâmica e motivadora*, *a aula ativa é mais interessante*, *é divertida e eu participo bem mais*, *o método fica dinâmico e mais prazeroso*; a segunda relaciona o método com o sucesso no aprendizado, através das expressões: *a aprendizagem é melhor*, *porque entendo e*

tiro minhas dúvidas, *pois dá mais facilidade para estudar*, *é de fácil compreensão*, *tenho entendido melhor a matéria.*

Apesar de a aula ativa ter sido a preferida, as categorias: Método Regular e Indiferença novamente tiveram uma presença relevante nas respostas dos alunos. Procuramos então entender esse fato através das respostas dos alunos. A escolha pelo Método Regular parece continuar associada ao hábito ou a um incomodo causado pela aula ativa, principalmente para os alunos que possivelmente veem nas interações uma exposição excessiva. Isso é percebido em sentenças similares as mostradas na análise da segunda questão, tais como: *gosto mais da aula regular, com a explicação no quadro a aula se torna mais acessível, por costume a essa metodologia*, ou ainda em: *aula tradicional me deixa mais concentrado, ajo conforme minha vontade e fico mais concentrado e aprendo do meu próprio jeito*. Por fim, há também os que não enxergaram nenhuma diferença substancial entre os dois métodos, e expressam isso como: *não mudou muita coisa, não vejo diferença, é indiferente.*

Abaixo mostramos algumas respostas dos alunos que ilustram a análise como um todo:

Aluno 22: "Forma bastante dinâmica e motivadora. Faz com que tenha uma forma (método/aula) mais fácil de vivenciar a matéria".

Aluno 18: "Porque é divertida e eu participo bem mais na aula ativa do que na regular".

Aluno 08: "O método fica dinâmico e mais prazeroso".

Aluno 04: "A aprendizagem é melhor".

Aluno 06: "Neste ponto, com certeza a aula ativa, pois dá mais facilidade para estudar".

Aluno 09: "Com a explicação no quadro, a aula se torna mais acessível".

Aluno 24: "Não há diferença".

Matriz de Relacionamento - Questão 4	
Pergunta do questionário	A interação com meus colegas sobre os temas da aula é melhor na:
Achados na metanálise dos artigos de PI	É imporatante a interação com os colegas em sala para a aprendizagem de novos conceitos

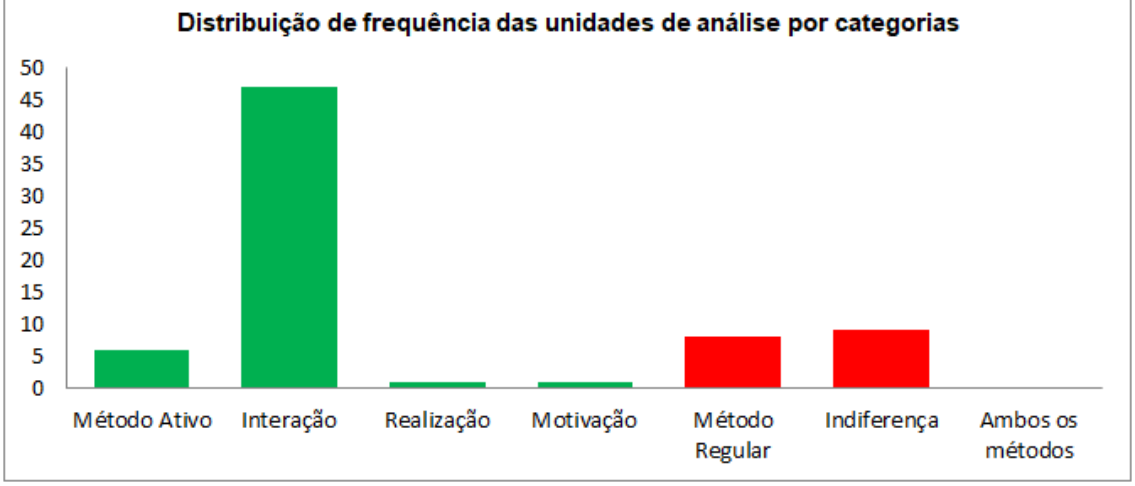


Figura 40: Distribuição de frequência das unidades de análise na 4ª questão.

Na quarta questão, 76% das unidades de análise estão classificadas nas categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes). Isso quer dizer que os alunos expressaram, através de suas respostas, que a interação com os colegas sobre os temas da aula melhorou com a aula ativa (Figura 40).

A categoria que mais influenciou nessa preferência foi a Interação, com 85% de participação entre as categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes).

Este dado se relaciona com a literatura acadêmica abordada na introdução dessa pesquisa. Na opinião dos alunos da EJA, o apoio dos colegas (FARIA; MOURA, 2015), as relações de amizade (MESSIAS; ABREU, 2017), o trabalhar em grupo com os colegas, o trabalho colaborativo e o fortalecimento do grupo (BRASIL, 2006) são fatores valorizados para a permanência na escola e para que os alunos se sintam motivados e engajados nas aulas.

Analisando qualitativamente o conjunto de respostas dos alunos que escolheram a Interação como a categoria que mais os influenciou a terem conseguido interagir e trabalharem em conjunto nos temas da aula, vimos que as razões estão fundamentadas em quatro percepções principais, que se relacionam intimamente com todas as literaturas acadêmicas citadas anteriormente. A primeira relaciona a interação ao apoio que recebem e doam aos colegas, e que expressam das seguintes maneiras: *a ajuda do colega é muito boa*, *incentiva um a ajudar o outro*, *os alunos se*

entusiasmaram uns ajudando os outros, *trocamos experiências*, *os colegas se propõem a explicar, tiramos dúvidas entre nós*; a segunda exalta a construção de uma identidade de grupo, o qual trabalha junto para solucionar os problemas em comum, e é revelado nas sentenças: *porque somos grupos*, *estou numa coletividade motivado e sinto prazer*, *participação de todos e troca de ideias*, a sala fica mais unida, nos reunimos mais; a terceira versa sobre o debate e as discussões como estratégias de trabalho, expressas nos termos e frases a seguir: *sempre ficamos debatendo*, *conseguimos discutir melhor os temas*, *procuro socializar e debater, mais interações e o pessoal com respeito nos acertos e erros*, *conversamos mais*, *porque existe uma troca maior entre nós*, *após os exercícios na sala podemos conversamos até pelo zap*; a quarta fala do achatamento da hierarquia em sala: *não é só o professor que fala*, *o professor é um de nós*.

Abaixo mostramos algumas respostas dos alunos que ilustram essa análise:

Aluno 06: "Tenho muita dificuldade na matéria, com isso a ajuda do colega é muito boa".

Aluno 24: "Os alunos se entusiasmaram uns ajudando os outros".

Aluno 23: "No fato de estar numa coletividade entre eu e os meus amigos de sala de aula e sinto prazer de estar mais participante".

Aluno 03: "Em minha opinião a sala fica mais unida".

Aluno 16: "Sempre procuro socializar e debater sobre os assuntos em aula".

Aluno 08: "Porque após os exercícios na sala podemos conversar até pelo zap".

Aluno 20: "Não é só o professor que fala".

Matriz de Relacionamento - Questão 5	
Pergunta do questionário	Meu relacionamento pessoal com os colegas é melhor na:
Achados na metanálise dos artigos de PI	O PI promove relacionamento positivo entre os estudantes e entre os estudantes e o professor

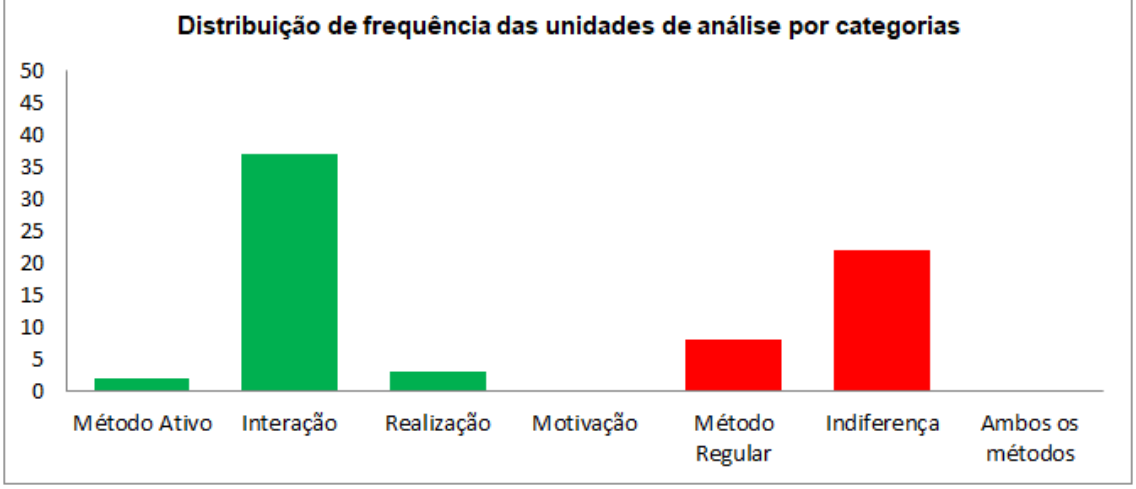


Figura 41: Distribuição de frequência das unidades de análise na 5ª questão.

Na quinta questão, 58% das unidades de análise estão classificadas nas categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes). Isso quer dizer que os alunos entendem que o relacionamento pessoal com os colegas é melhor na metodologia ativa (Figura 41).

A categoria que mais influenciou nessa preferência foi a Interação, com 88% de participação entre as categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes).

Este dado se relaciona com a literatura acadêmica abordada na introdução dessa pesquisa. Na opinião dos alunos da EJA, o apoio dos colegas (FARIA; MOURA, 2015), as relações de amizade (MESSIAS; ABREU, 2017), o trabalhar em grupo com os colegas, o trabalho colaborativo e o fortalecimento do grupo (BRASIL, 2006) são fatores valorizados para a permanência na escola e para que os alunos se sintam motivados e engajados nas aulas.

Analisando qualitativamente o conjunto de respostas dos alunos que escolheram a Interação como a categoria que mais influenciou à melhora do relacionamento com os colegas de classe, vimos que as razões estão fundamentadas em três percepções principais, que, tal como na questão anterior, se relacionam intimamente com todas as literaturas acadêmicas citadas anteriormente. A primeira relaciona a interação ao apoio que recebem e doam aos colegas, e que expressam das formas seguintes: *eu interajo mais com os colegas para ajudar*, *reunidos*

ajudamos uns aos outros, *uns tentam ajudar os outros*, *compartilhamos o conhecimento*; a segunda exalta a construção de uma identidade de grupo, o qual trabalha junto para solucionar os problemas em comum, e é revelado nas falas: *melhor ser um grupo de estudo*, *sempre estamos em harmonia*, *isso nos une*, *aproximou demais os colegas de turma*; e a terceira e mais impactante nessa questão, aborda o aumento do contato, o conhecimento interpessoal e o entendimento gerado dessa aproximação, expressos nas sentenças: *podemos ter mais contato com os colegas*, *acabo conhecendo melhor a turma*, *tem mais entendimento entre eu e meu colega*, *precisamos nos comunicar mais*, *meu relacionamento tem melhorado paulatinamente com o grupo*, *me disponho mais a interagir com todos*.

Apesar de a Interação ter sido a preferida, a categoria Indiferença esteve presente nas respostas dos alunos de forma relevante. Procuramos então entender esse fato através das respostas dos mesmos, que acabaram por demonstrar uma percepção de que já tinham um bom relacionamento com os colegas mesmo antes da introdução do método ativo: *sempre me relacionei bem com todos*, *meu relacionamento é igual*, *é a mesma coisa de antes, em qualquer aula me sinto bem com meus colegas*.

Abaixo mostramos algumas respostas dos alunos que ilustram essa análise:

Aluno 03: "Reunidos ajudamos uns aos outros".

Aluno 26: "Pois é muito melhor ser um grupo de estudo".

Aluno 06: "Aproximou demais os colegas de turma".

Aluno 19: "Acabo conhecendo melhor a turma".

Aluno 11: "Precisamos nos comunicar mais".

Aluno 21: "Meu relacionamento é igual".

Aluno 25: "Em qualquer aula me sinto bem com meus colegas".

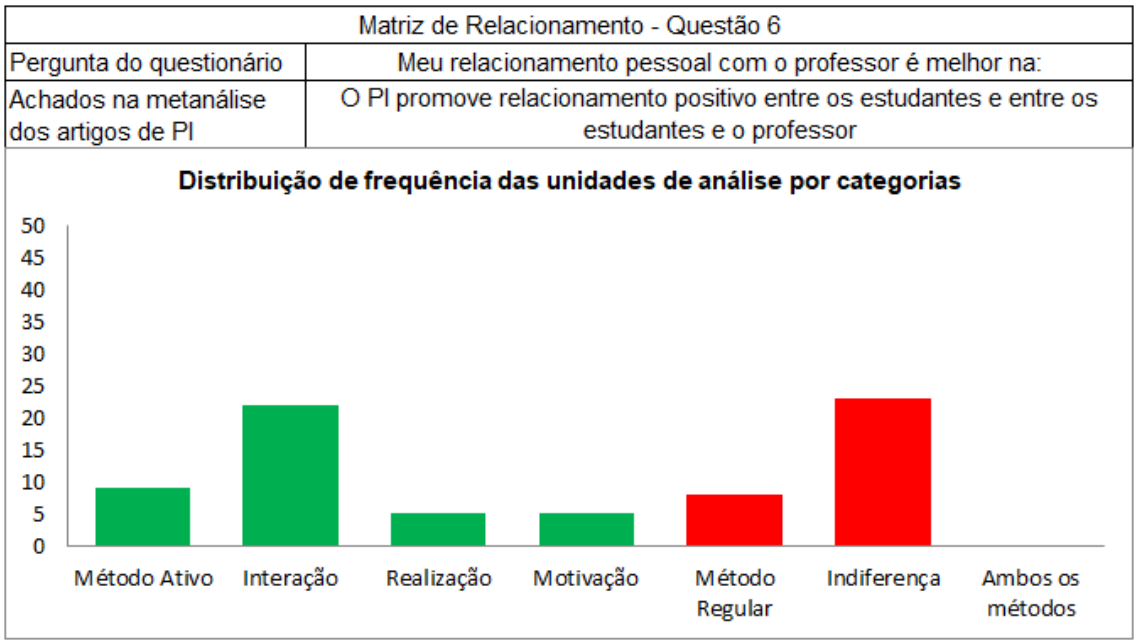


Figura 42: Distribuição de frequência das unidades de análise na 6ª questão.

Na quinta questão, 57% das unidades de análise estão classificadas nas categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes). Isso quer dizer que os alunos entendem que o relacionamento pessoal com o professor é melhor na aula ativa (Figura 42).

A categoria que mais influenciou nessa preferência foi a Interação, com 54% de participação entre as categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes).

Este dado se relaciona com a literatura acadêmica abordada na introdução dessa pesquisa. Na opinião dos alunos da EJA, o apoio dos colegas e o incentivo vindo do professor (FARIA; MOURA, 2015), as relações de amizade (MESSIAS; ABREU, 2017) e o fortalecimento do grupo (BRASIL, 2006) são fatores valorizados para a permanência na escola e para que os alunos se sintam motivados e engajados nas aulas.

Analisando qualitativamente o conjunto de respostas dos alunos que escolheram a Interação como a categoria que mais influenciou à melhora do relacionamento com o professor, vimos que as razões estão fundamentadas em três percepções principais, intimamente relacionadas com as literaturas acadêmicas citadas nessa pesquisa. A primeira valoriza a melhoria da relação entre aluno e professor, expressa como: *o relacionamento se torna mais próximo e feliz*, *existe uma troca maior*, *há uma troca maior*, *ele interage mais com a gente*, *o diálogo tem*

melhorado muito; a segunda exalta a mudança de postura do professor na aula ativa e é revelada nas seguintes falas: *o professor é mais dinâmico*, *pela troca de informações e por sair daquele sistema antigo e frio*, *o professor é um orientador*, *ele também participa*; e a terceira aborda o aumento da confiança nessa relação: *fico mais motivado e rendo mais nos estudos*, *questiono sem medo de errar*, *me sinto à vontade e sem medo de errar*, *não tenho vergonha para fazer perguntas*.

Apesar de a Interação ter sido a preferida, a categoria Indiferença novamente esteve presente nas respostas dos alunos de forma relevante. Porém, é importante notar que a indiferença, neste caso, representa a continuidade de uma relação que já era entendida como boa. Ou seja, no geral ou a relação continuou boa (Indiferença) ou melhorou (Interação). Essa visão é percebida pelas opiniões dos alunos: *meu bom relacionamento com o professor não muda*, *temos um bom relacionamento (nas duas aulas)*, *o professor é sempre muito atencioso*, *independente da aula*, *(nas duas) é sempre bem legal.*

Abaixo mostramos algumas respostas dos alunos que ilustram essa análise:

Aluno 10: "Porque o relacionamento se torna mais próximo e feliz".

Aluno 17: "Porque ele interage mais com a gente na sala de aula e dá mais liberdade para discutirmos".

Aluno 06: "O professor é mais dinâmico e isso ajuda na aula".

Aluno 08: "Ficou mais uma troca de informações e saiu daquele sistema antigo e frio".

Aluno 02: "Me sinto à vontade e sem medo de errar".

Aluno 23: "*Me sinto mais desinibido, mais motivado e rendo mais nos estudos*"

Aluno 14: "O professor é sempre muito atencioso".

Matriz de Relacionamento - Questão 7	
Pergunta do questionário	Percebo que, em geral, aprendo mais na:
Achados na metanálise dos artigos de PI	O PI foi importante para um melhor aprendizado do conteúdo

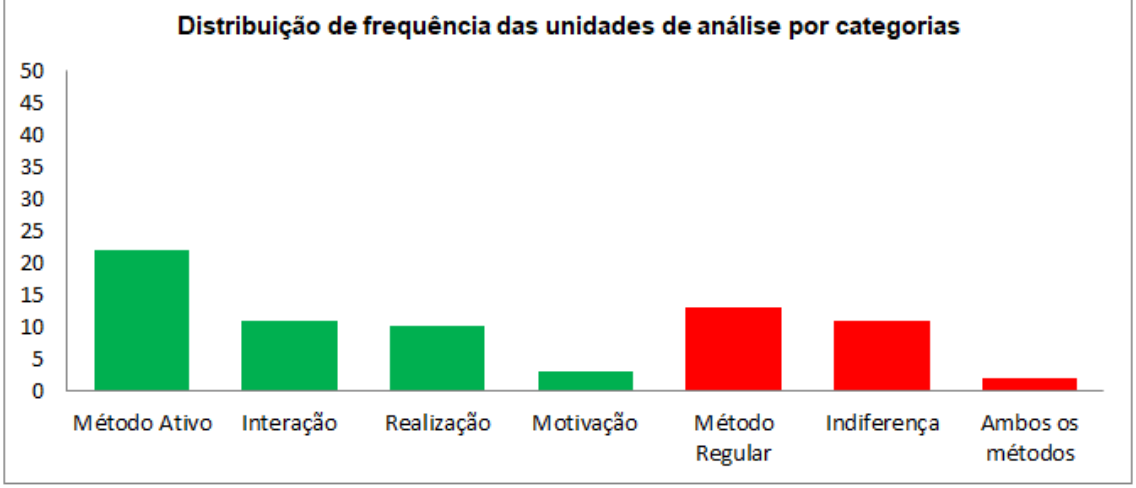


Figura 43: Distribuição de frequência das unidades de análise na 7ª questão.

Na segunda questão, 64% das unidades de análise estão classificadas nas categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes). Isso quer dizer que os alunos expressaram, através de suas respostas, que percebem que aprendem mais na aula ativa (Figura 43).

A categoria que mais influenciou nessa preferência foi o Método Ativo, com 48% de participação entre as categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes).

Esse dado se relaciona com a opinião dos alunos da EJA de que a metodologia de ensino inadequada é uma fonte de exclusão na escola (FARIA; MOURA, 2015). Portanto, ter uma metodologia que crie a percepção de um melhor aprendizado vai ao encontro dessa demanda.

Analisando qualitativamente o conjunto de respostas dos alunos que escolheram o Método Ativo como a categoria que mais influenciou que tivessem a percepção que aprendem mais, vimos que as razões para isso estão fundamentadas em três principais crenças: a primeira é a de que estudar através desse método traz um melhor entendimento da matéria, tal como expresso em: *É melhor pra entender*, *forma fácil de entendimento da matéria*, *aula funciona de maneira mais clara*, *as questões fixam na minha mente*, *o fantasma da matemática está fugindo*; a segunda relaciona o método ao aumento de interesse pela aula, uma motivação revelada das seguintes formas: *é mais interessante*, *prende a atenção no assunto*, *método mais*

atrativo, *parece ser mais fácil*, *vejo o conteúdo na prática*; a terceira associa o método ativo ao aumento da prática no aprendizado, expressa nas sentenças: *na aula ativa produzimos mais e fazemos mais deveres*, *porque exercito mais*, *debatemos no mínimo detalhe.*

Apesar de a aula ativa ter sido a preferida, as categorias: Método Regular e Indiferença também foram escolhidas de modo relevante. Por isso, procuramos entender esse fato através das respostas dos alunos. A escolha pelo Método Regular, como em outras questões anteriores, parece estar relacionada ao hábito ou a um incomodo causado pela aula ativa, principalmente para os alunos que possivelmente veem nas interações uma exposição excessiva. Isso é percebido nas sentenças seguintes: *fiquei desconcentrado na aula ativa*, *me concentro mais nas aulas regulares*, *estou mais acostumado*, *aula regular me ensina mais devido a objetividade*, *resolução no quadro me ajuda com as dificuldades*, *é uma aula mais direta*, *temos a fórmula da equação na aula regular.* Por fim, há também os que não enxergam diferenças substanciais entre os métodos ativo e regular, e expressam isso como: *aprendo nos dois tipos de aula*, *aprendo com os dois métodos*, *vai mais da forma como o professor explica*, *não vejo diferença*.

Abaixo mostramos algumas respostas dos alunos que ilustram a análise como um todo:

Aluno 17: "É melhor para entender a aula".

Aluno 22: "Forma fácil de entendimento da matéria nessa aula".

Aluno 15: "Com esse método o fantasma da matemática está sumindo".

Aluno 20: "O método ativo prende a atenção no assunto".

Aluno 26: "Na aula ativa produzimos mais e fazemos mais deveres".

Aluno 09: "Fiquei desconcentrado na aula ativa".

Aluno 21: "Aprendo nos dois tipos de aula".

Matriz de Relacionamento - Questão 8	
Pergunta do questionário	Sinto-me mais confiante na resolução de problemas na:
Achados na metanálise dos artigos de PI	Aumentou a confiança na resolução de problemas

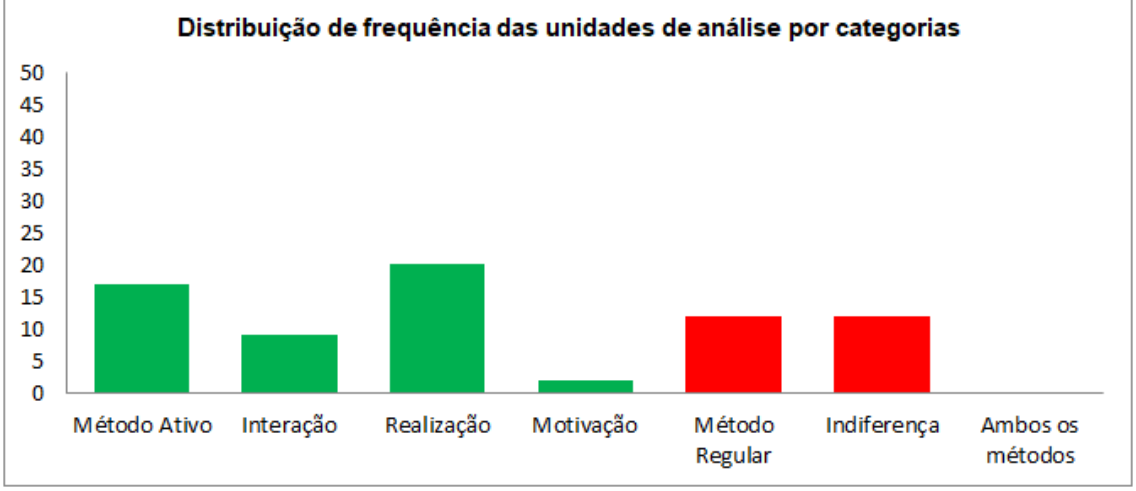


Figura 44: Distribuição de frequência das unidades de análise na 8ª questão.

Na oitava questão, 67% das unidades de análise estão classificadas nas categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes). Isso quer dizer que os alunos se sentem mais confiantes na resolução de problemas na aula ativa (Figura 44).

A categoria que mais influenciou nessa preferência foi a Realização, com 42% de participação entre as categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes).

Este dado se relaciona com a literatura acadêmica abordada na introdução dessa pesquisa. Na opinião dos alunos da EJA, a realização pessoal (MESSIAS; ABREU, 2017) e ter o saber reconhecido (BRASIL, 2006) são fatores valorizados para a permanência na escola e para que os alunos se sintam motivados e engajados nas aulas.

Analisando qualitativamente o conjunto de respostas dos alunos que escolheram a Realização como a categoria que mais expressou a crença de maior confiança na resolução de problemas, vimos que as razões estão fundamentadas em duas percepções principais. A primeira aborda a transição entre o receio e a coragem de participar com confiança, expressa como: *estou aprendendo a ser mais confiante*, *vejo que não é só uma dúvida minha*, *me encorajei mais e estou acertando mais*, *por praticar mais me sinto mais confiante*; a segunda fala sobre a realização pessoal do sucesso na aprendizagem e é revelada nas seguintes falas: *assimilo mais*, *entendo*

melhor, *fico sem dúvidas*, *estou de fato aprendendo matemática*, *aprendi a matéria*, *percebo as soluções com mais segurança*.

Ressaltamos também que os alunos que optaram pela Aula Regular ou a Indiferença nessa questão, embasaram a escolha nas perspectivas já mencionadas nas análise de questões anteriores.

Abaixo mostramos algumas respostas dos alunos que ilustram essa análise:

Aluno 15: "Estou aprendendo a ser mais confiante, porém é um processo paulatino".

Aluno 20: "Me encorajei mais e estou acertando mais".

Aluno 29: "Porque estou de fato aprendendo matemática".

Aluno 10: "Porque percebo as soluções com mais segurança".

Matriz de Relacionamento - Questão 9	
Pergunta do questionário	O retorno sobre o meu desempenho em sala de aula é maior na:
Achados na metanálise dos artigos de PI	Acham positivo os testes conceituais e aprovam o PI

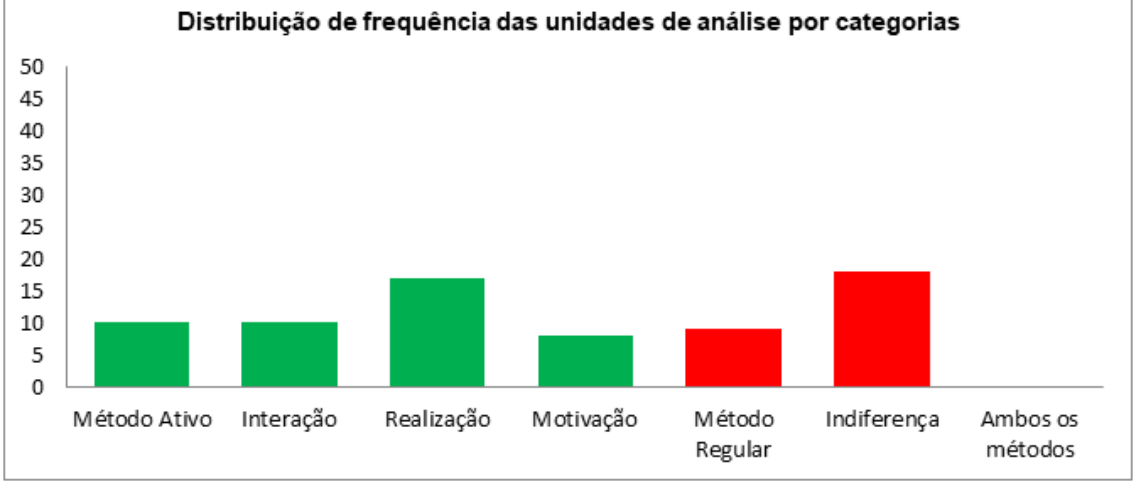


Figura 45: Distribuição de frequência das unidades de análise na 9ª questão.

Na nona questão, 63% das unidades de análise estão classificadas nas categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes). Isso quer dizer que os alunos percebem um maior retorno sobre o desempenho deles na aula ativa (Figura 45).

A categoria que mais influenciou nessa preferência foi a Realização, com 38% de participação entre as categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes).

Este dado se relaciona com a literatura acadêmica abordada na introdução dessa pesquisa. Na opinião dos alunos da EJA, a realização pessoal (MESSIAS; ABREU, 2017) e ter o saber reconhecido (BRASIL, 2006) são fatores valorizados para a permanência na escola e para que os alunos se sintam motivados e engajados nas aulas.

Analisando qualitativamente o conjunto de respostas dos alunos que escolheram a Realização como a categoria que mais expressou a crença de maior confiança na resolução de problemas, vimos que as razões estão fundamentadas em duas percepções principais. A primeira se refere ao desempenho e ao resultado que eles próprios percebem alcançar, expressa como: *tenho notado uma melhora considerável no meu desempenho*, *absorvi muito mais conteúdo*, *as notas e o interesse aumentaram*, *sei que tenho melhorado meu desempenho*, *percebi no meu resultado do teste*, *melhorei na aula ativa*; a segunda se relaciona aos sentimentos associados a essa conquista e que é revelada nas seguintes falas: *aprendo mais rápido e com satisfação*, *mais confiante quando acerto a questão e quero explicar aos colegas*, *consigo participar mais*, *me sinto melhor em todos os aspectos*.

Interessante notar que eles parecem não esperar que o retorno venha do professor, mas de percepções subjetivas ou objetivas que venham de seus resultados de testes e participações na aula.

Abaixo mostramos algumas respostas dos alunos que ilustram essa análise:

Aluno 06: "Percebi (que melhorou) no meu resultado do teste".

Aluno 15: "Tenho notado uma melhora considerável no meu desempenho".

Aluno 16: "As notas e o interesse aumentaram".

Aluno 10: "Aprendo mais rápido e com satisfação".

Aluno 07: "Mais confiante quando acerto a questão e quero explicar aos colegas".

Matriz de Relacionamento - Questão 10	
Pergunta do questionário	Minha participação em sala é maior na:
Achados na metanálise dos artigos de PI	Sentem-se mais engajados

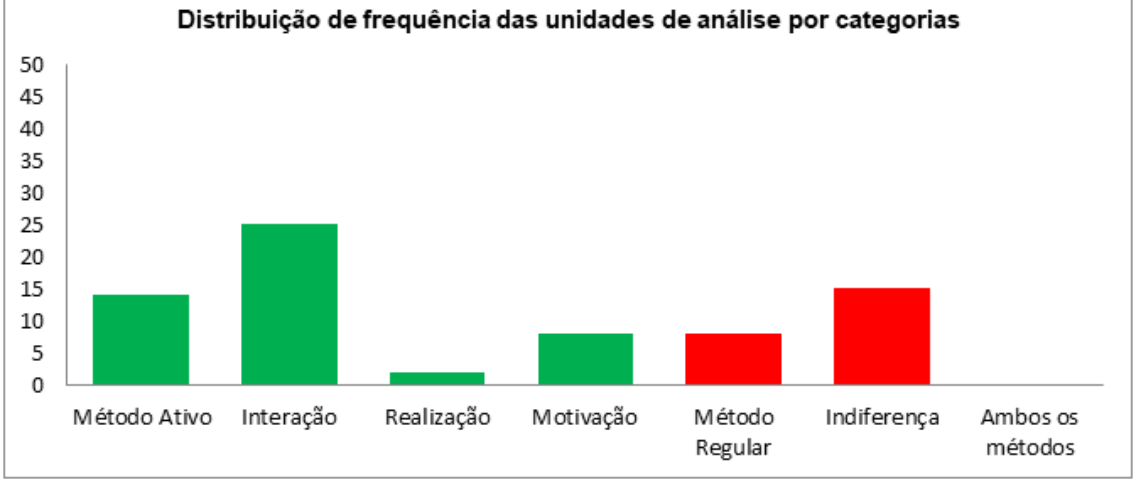


Figura 46: Distribuição de frequência das unidades de análise na 10ª questão.

Na décima questão, 68% das unidades de análise estão classificadas nas categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes). Isso quer dizer que os alunos entendem que participam mais quando a aula ativa (Figura 46).

A categoria que mais influenciou nessa preferência foi a Interação, com 51% de participação entre as categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes).

Este dado se relaciona com a literatura acadêmica abordada na introdução dessa pesquisa. Na opinião dos alunos da EJA, o apoio dos colegas e o incentivo vindo do professor (FARIA; MOURA, 2015), a motivação pessoal (MESSIAS; ABREU, 2017) e o poder trabalhar em grupo com os colegas (BRASIL, 2006) são fatores valorizados para a permanência na escola e para que os alunos se sintam motivados e engajados nas aulas.

Analisando qualitativamente o conjunto de respostas dos alunos que escolheram a Interação como a categoria que mais influenciou a participação em sala de aula, vimos que as razões estão fundamentadas em três percepções principais: A primeira valoriza a força que vem do grupo e é expressa como: *trabalhamos em grupo*, *aprender de forma diferente com meus colegas de classe*, *me aproximo mais dos meus colegas*, *todos juntos participamos mais*, *a participação melhora com o diálogo entre todos*; a segunda versa sobre atitudes e possibilidades, sendo revelada nas seguintes falas: *fico mais confortável para interagir*, *temos liberdade para nos relacionar e participar*, *fui inserida na matéria*, *participo mais da aula ativa*, *interajo melhor*, *ampla interação entre professor e aluno*; e a terceira aborda o aumento da

confiança, da autoestima e da disposição em ajudar: *interagir com os colegas e ajudar quem está com dificuldades*, *me sinto à vontade para levantar e ir ao quadro explicar meu modo de resolução,* gosto *de participar e ajudar os meus colegas*, *tenho vontade de explicar.*

Apesar de a Interação ter sido a preferida, a categoria Indiferença presente nas respostas dos alunos de forma relevante. Porém, é importante notar que a indiferença, neste caso também, representa a continuidade de uma ação já entendida como boa. Ou seja, no geral ou a relação continuou boa (Indiferença) ou melhorou (Interação). Essa visão é percebida pelas opiniões dos alunos: *participo de forma semelhante* (fazer perguntas e responder na aula regular é entendido como participação também), *não tem muita diferença*, *participo das duas*.

Abaixo mostramos algumas respostas dos alunos que ilustram essa análise:

Aluno 07: "Pois trabalhamos em grupo e isso melhora o resultado do grupo".

Aluno 23: "Sinto que me aproximo mais dos meus colegas".

Aluno 02: "Todos juntos participamos mais".

Aluno 26: "Fico mais confortável para interagir".

Aluno 24: "Agora participo mias porque fui inserida na matéria".

Aluno 10: "*Porque temos liberdade para nos relacionar* e participar".

Aluno 13: "Participo das duas".

Aluno 21: "Participo de forma semelhante".

Percepções gerais:

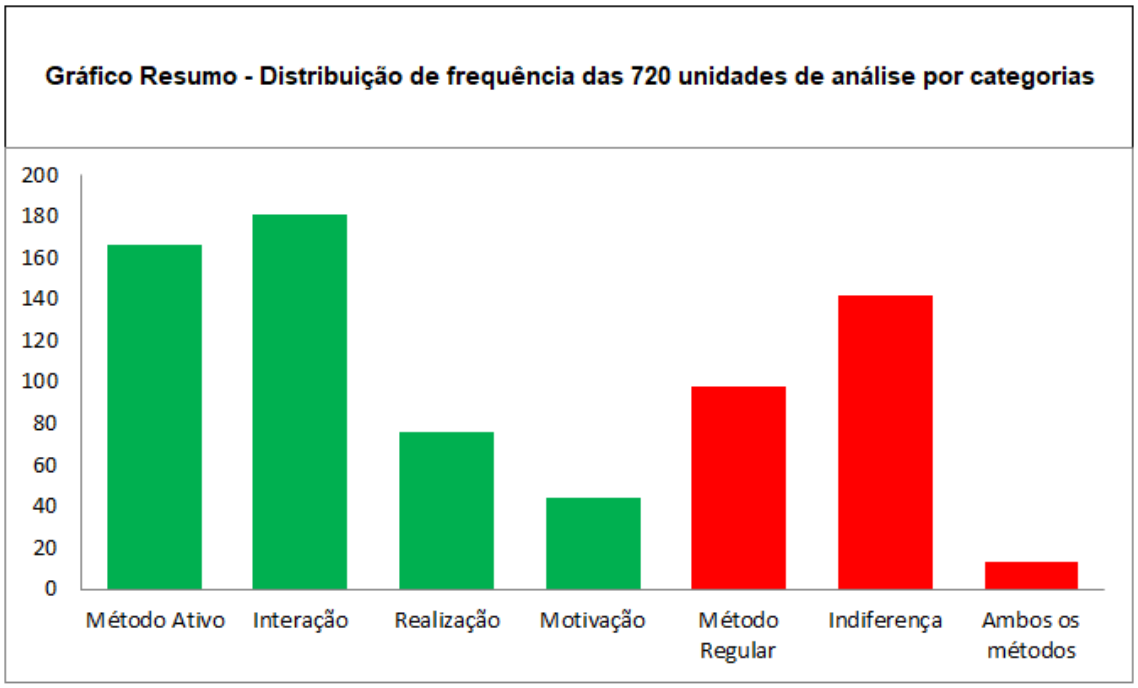


Figura 47: Gráfico Resumo – Análise do questionário dos alunos.

1. No total, 65% das unidades de análise estão classificadas nas categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes). Isso quer dizer que os alunos participantes desse estudo de caso, em sua maioria, tendem a preferir a aula ativa à aula regular ou a ficarem indiferentes (Figura 47).

2. A categoria que mais influenciou essa preferência foi a Interação, com 39% de participação entre as categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes). Além disso, vale a pena destacarmos a categoria Método Ativo com 36% de participação, ou seja, quase empatadas.

3. As categorias em destaque, Interação e Método (Ativo), bem como a Realização e Motivação, são categorias intimamente relacionadas com a literatura acadêmica abordada na introdução dessa pesquisa e que é pilar da mesma. Na opinião dos alunos da EJA, o método de ensino, o apoio dos colegas, o incentivo vindo do professor, o uso de tecnologias contemporâneas (FARIA; MOURA, 2015), a motivação pessoal, as relações de amizade, a realização pessoal (MESSIAS; ABREU, 2017), ter seu saber reconhecimento,

poder trabalhar em grupo e o trabalho colaborativo com os colegas (BRASIL, 2006) são fatores valorizados para a permanência na escola e para que os alunos se sintam motivados e engajados nas aulas. Esse fato corrobora também com a escolha dessas categorias como sendo *a priori*, as quais se confirmaram importantes ao emergirem constantemente em cada resposta analisada ao longo do questionário.

4. Nesta pesquisa, podemos ver na análise de cada questão, a relação existente entre: os achados na metanálise dos artigos de PI (traduzidos em forma de perguntas no questionário dos alunos); a crença e atitudes dos alunos da EJA, evidenciados na literatura acadêmica de referência; e as crenças e atitudes dos alunos das turmas estudadas no presente caso (explicitadas através da análise qualitativa das respostas dos alunos para cada pergunta feita).

5. Procuramos excluir ao máximo a subjetividade na análise e interpretação das respostas dos alunos usando, para isso, o próprio conteúdo de suas expressões (suas respostas) e a comparação direta com a literatura acadêmica referenciada.

6. Ao longo da análise fizemos citações diretas das respostas dos alunos para poder iluminar e ilustrar os achados e impressões relatadas.

7. Os resultados da análise qualitativa das respostas do questionário dos alunos corroboram o resultado da análise estatística também conduzida nessa pesquisa, pois ambas mostram que os alunos preferem as aulas ativas em detrimento das aulas regulares para todas as perguntas que compõem o questionário.

8. Outro ponto interessante a ser notado em relação às duas técnicas de análise (análise de conteúdo e teste de hipótese), é que o resultado geral da análise qualitativa de todas as unidades de análise categorizadas mostra que 65% das respostas dos alunos estão associadas às categorias da aula ativa, enquanto que 35% das respostas se associaram às categorias relacionadas à aula regular, a ambos os métodos ou a indiferença entre as duas opções. Esse resultado é significantemente parecido com o achado após o teste de hipótese da última aplicação do questionário dos alunos, que foi de 60% de preferência para a aula ativa e 40% para uma igualdade estatística.

3.2.2 – A análise qualitativa da entrevista com o professor

A entrevista com o professor foi conduzida através do roteiro definido nessa pesquisa (APÊNDICE B) e gravada para que o conteúdo pudesse ser acessado posteriormente sem o risco de perda das informações coletadas.

Depois disso, transcrevemos os trechos que se relacionavam com a pesquisa em si, descartando as partes que não faziam parte do seu escopo.

Após essa primeira triagem, codificamos os trechos transcritos para sermos capazes de identificá-los e analisá-los rapidamente, inclusive, sob diferentes perspectivas.

Depois dessa fase de preparação, relemos cuidadosamente todos os trechos para definirmos as unidades de análise.

Nesta entrevista, as unidades de análise foram os próprios trechos da entrevista, frases ou palavras, desde que apresentassem significação para a pesquisa. Ao final do processo, identificamos 65 unidades de análise provenientes da entrevista com o professor.

Logo após, isolamos cada unidade de análise reescrevendo e reelaborando as mesmas para poderem ser compreendidas em uma sentença única (Moraes, 1999).

Esse processo está descrito nos exemplos abaixo:

Trecho 4: “O PI foi uma mudança positiva, pois teve um reagrupamento na sala que foi positivo para os alunos.”.
Unidade de análise: *O método ativo fomentou um reagrupamento em sala positivo para os alunos*.

Trecho 5: “O PI foi positivo tanto para os alunos quanto para o professor. Para o professor porque ele consegue oxigenar suas práticas e ver os resultados práticos disso”.
Unidade de análise: *O professor consegue oxigenar suas práticas através do método ativo e vê os resultados disso.*

Trecho 25: “Fica mais fácil para o professor identificar as relações existentes entre os alunos”.
Unidade de análise: *Fica mais fácil para o professor identificar as relações existentes entre os alunos.*

No caso da entrevista com o professor, as unidades de contexto foram os próprios trechos coletados ou os períodos que os continham. Em alguns casos, essas estruturas corroboraram para uma significação completa das unidades de análise.

O passo seguinte foi a categorização, no qual utilizamos as categorias *a priori* relacionadas com crenças e atitudes dos alunos da EJA já versadas na literatura acadêmica, especificamente nos trabalhos de Faria e Moura (2015), Messias e Abreu (2017) e na coleção: Trabalhando com a Educação de Jovens e Adultos - A Sala de Aula como Espaço de Vivência e Aprendizagem (BRASIL, 2006).

As categorias *a priori* foram as mesmas utilizadas na análise qualitativa do questionário dos alunos: Método Ativo, Método Regular, Ambos os métodos, Indiferença, Interação, Motivação e Realização.

Por fim, definimos que a categorização das unidades de análise seria feita por analogia, segundo critérios semânticos e apoiada nas unidades de contexto.

Segue abaixo a análise qualitativa da entrevista com o professor:

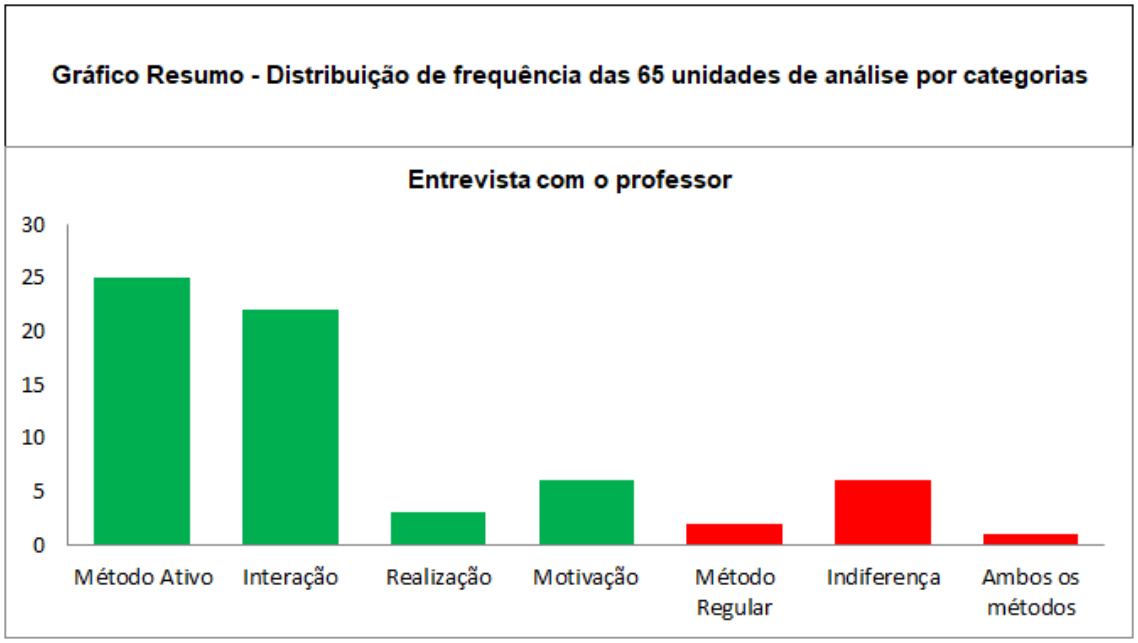


Figura 48: Gráfico Resumo – Análise da entrevista com o professor.

1. No total, 86% das unidades de análise estão classificadas nas categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes). Isso quer dizer que o professor enxerga valor na aula ativa e a vê como opção transformadora de suas práticas em sala de aula (Figura 48).

2. A categoria que mais influenciou nessa percepção foi o Método Ativo, com 45% de participação entre as categorias relacionadas à aula ativa (barras verdes). Além disso, vale a pena destacarmos a categoria Interação com 39% de participação.

3. As categorias em destaque, Método (Ativo) e Interação, bem como a Realização e Motivação, são categorias intimamente relacionadas com a literatura acadêmica abordada na introdução dessa pesquisa e que é pilar da mesma. Na opinião dos alunos da EJA, o método de ensino, o apoio dos colegas, o incentivo vindo do professor, o uso de tecnologias contemporâneas (FARIA; MOURA, 2015), a motivação pessoal, as relações de amizade, a realização pessoal (MESSIAS; ABREU, 2017), ter seu saber reconhecimento, poder trabalhar em grupo e o trabalho colaborativo com os colegas (BRASIL, 2006) são fatores valorizados para a permanência na escola e para que os alunos se sintam motivados e engajados nas aulas. Esse fato corrobora também com a escolha das mesmas como categorias a priori, as quais se confirmaram importantes ao emergirem também da entrevista com o professor.

4. Nesta pesquisa, podemos ver a relação existente entre: os achados na metanálise dos artigos de PI (traduzidos em forma de perguntas no questionário dos alunos); a crença e atitudes dos alunos da EJA, evidenciados na literatura acadêmica de referência; as crenças e atitudes dos alunos das turmas estudadas no presente caso; e as percepções do professor, que estão contidas em sua entrevista.

5. Procuramos excluir ao máximo a subjetividade na análise e interpretação do questionário do professor, usando preferencialmente os termos usados pelo mesmo (sem maiores reelaborações) e usando a comparação direta com a literatura acadêmica referenciada.

6. Os resultados da análise qualitativa da entrevista com o professor corroboram o resultado da análise estatística conduzida nessa pesquisa e também a análise qualitativa das respostas do questionário dos alunos, pois todas destacam a aceitação da aula ativa como fomentadora de uma mudança bem aceita nas práticas pedagógicas em sala de aula.

Abaixo mostramos alguns trechos da fala do professor durante a entrevista que ilustram essa análise:

"O processo de ensino-aprendizagem caminha para algumas mudanças e na EJA essa mudança se faz mais necessária ainda, por ser um segmento de demanda própria. O PI é uma mudança significante".

"O PI faz o professor ver o aluno por outro ângulo. O professor não é mais, sozinho, o centro do ensino-aprendizagem. Ele tem essa função dividida com os alunos".

"O PI dá a oportunidade de o professor enxergar a evolução do aluno e não só, ao final de um período, tirar uma foto (avaliação somativa) de como ele está naquele momento".

"Quando o professor vê o aluno como receptor existe um distanciamento implícito. No PI o professor é mais um no processo e não o ser central onipotente, por consequência, acaba se aproximando mais dos alunos".

"Essa procura por ajuda nos outros grupos faz nascer o sentimento de grupo e acaba por propiciar a melhora nas relações dentro da turma. Isso é gerado pela própria necessidade, mas não acontece nos primeiros dias".

"A formação espontânea dos grupos foi fundamental para a aceitação do método e a minimização de estresses entre os componentes dos mesmos".

"No PI é possível ver incrementos no desempenho dos alunos, o que é mais difícil de enxergar no método regular".

"*O PI aumenta muito a interação em comparação com o método regular".*

"Depois que o PI se torna mais natural, o aluno tem mais condição inclusive de dizer que gosta mais do método regular. Sem a influência de um estresse ou excitação natural inicial causado pela mudança de método".

"Aulas intercaladas de PI, em minha opinião, não revelariam a possibilidade de análise que a aplicação contínua do método pôde oferecer".

Considerações Finais

O desenvolvimento da presente pesquisa possibilitou avaliar os efeitos do uso das metodologias ativas PI + JiTT nas crenças e atitudes de alunos do primeiro ano do ensino médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Colégio Pedro II do *campus* Centro/RJ, em relação às aulas de matemática; permitiu compreender a associação dos resultados obtidos com os achados encontrados na metanálise dos artigos de PI, no que diz respeito às crenças e atitudes dos estudantes, publicados entre 1991 e 2015 nas bases de dados internacionais: Social Sciences Citation Index (SSCI) e Education Resources Information Center (ERIC) e na base de dados de artigos A1, A2 e B1 da plataforma Sucupira (MÜLER *et al*., 2017); suscitou que pudéssemos analisar o relacionamento existente entre os achados da pesquisa e os fatores que influenciam de modo positivo ou negativo a permanência dos alunos da EJA na escola, conforme os trabalhos de Faria e Moura (2015), Messias e Abreu (2017) e pela coleção Trabalhando com a Educação de Jovens e Adultos – A Sala de Aula como Espaço de Vivência e Aprendizagem (Brasil, 2006); além de ter promovido um melhor entendimento das percepções do professor durante a implantação do trabalho. Desta forma, a principal contribuição da pesquisa foi estudar como as metodologias ativas PI + JiTT podem influenciar as crenças e atitudes dos alunos da EJA com o intuito de promover um ambiente motivador e colaborativo para eles em sala de aula.

Usamos o questionário dos alunos (APÊNDICE A) para avaliarmos quali-quantitativamente o efeito do uso do PI + JiTT nas crenças e atitudes dos discentes, para compreender a associação dos resultados obtidos com os achados encontrados na metanálise dos artigos de PI e para analisar o relacionamento existente entre os achados da pesquisa e os fatores que influenciam de modo positivo ou negativo a permanência e motivação dos alunos da EJA na escola; usamos a entrevista com o professor (APÊNDICE B) para melhor entendermos suas percepções em relação ao estudo realizado, à turma e às suas práticas; e, por fim, usamos as notas das observações do pesquisador para triangularmos os resultados como forma de corroborar os achados da pesquisa (GIL, 2017).

Tanto os resultados quantitativos (teste de hipótese) quanto os resultados qualitativos (análise de conteúdo) referentes ao questionário dos alunos (APÊNDICE A), sugerem que a aula ativa (PI + JiTT) influenciou nas crenças e atitudes dos alunos do caso estudado. Os alunos, quando a aula é ativa, mostraram em suas respostas: maior interesse em estudar a disciplina, melhores hábitos de estudo, maior motivação

em ir à aula, melhor interação com os colegas sobre os temas das aulas, que o relacionamento com o colega e com o professor melhorou, que conseguem aprender mais, que se sentem mais confiantes na resolução dos problemas, que possuem maior retorno sobre o seu desempenho e que participam mais da aula. Nesses mesmos resultados podemos ver a relação existente entre: os achados na metanálise dos artigos de PI (traduzidos em forma de perguntas no questionário dos alunos); a crença e atitudes dos alunos da EJA, evidenciados na literatura acadêmica de referência; e as crenças e atitudes dos alunos das turmas estudadas no presente caso (explicitadas através da análise qualitativa das respostas dos alunos para cada pergunta feita).

O resultado da análise qualitativa (análise de conteúdo) da entrevista com o professor (APÊNDICE B) mostrou que o mesmo enxerga valor na aula ativa, especificamente no PI, e a vê como opção transformadora de suas práticas em sala de aula, além de perceber o método como um fator de promoção de interação, realização e motivação dos alunos. Os resultados dessa análise corroboram o resultado da análise estatística e da análise qualitativa das respostas do questionário dos alunos, pois todos destacam a aceitação da aula ativa como fomentadora de uma mudança bem aceita nas práticas pedagógicas em sala de aula. Além disso, no resultado da análise de conteúdo da entrevista com o professor podemos ver a relação existente entre: os achados na metanálise dos artigos de PI; as crenças e atitudes dos alunos da EJA, evidenciados na literatura acadêmica de referência; as crenças e atitudes dos alunos das turmas estudadas no presente caso; e as percepções do professor, que estão contidas em sua entrevista.

As notas das observações do pesquisador ao longo de todas as aulas também ratificam o valor do PI como fator promotor de interação, colaboração e realização dos alunos. Além disso, conforme também apontado pelo professor, percebe que o *Just in Time Teaching* (JiTT), que é um tipo de sala de aula invertida, não foi eficaz nessa pesquisa, tendo uma adesão praticamente nula entre os alunos.

Com base nos resultados expostos acima, consideramos que o objetivo geral da pesquisa de avaliar os efeitos do uso das metodologias ativas PI + JiTT nas crenças e atitudes de alunos do primeiro ano do ensino médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Colégio Pedro II do campus Centro/RJ, em relação às aulas de matemática, foi executado.

Abaixo expomos mais detalhadamente e com as devidas considerações os resultados obtidos nas quatro fontes utilizadas que compõe o corpus da pesquisa: a análise quantitativa (teste de hipótese) do questionário dos alunos, a análise qualitativa (análise de conteúdo) do questionário dos alunos, a análise qualitativa

(análise de conteúdo) da entrevista com o professor e as notas das observações do pesquisador.

O resultado da análise quantitativa do questionário dos alunos após a primeira sequência didática mostrou que, em média, os alunos da turma preferem a aula ativa para todas as perguntas aplicadas (100%). Após a segunda sequência didática, a aula ativa continuou sendo a preferida pela maioria da turma (80%), mas o teste já não mostrou uma preferência validada para todas as questões. O resultado após a terceira e última sequência didática mostrou que a turma continuou preferindo a aula ativa (60%), apesar de um aparente desgaste do método. Contudo, as aulas regulares nunca foram escolhidas como preferenciais, ou seja, ou os alunos preferiram as aulas ativas ou ficaram indiferentes.

Esse achado é corroborado nas notas do pesquisador durante a terceira sequência didática: "*Nessa etapa da pesquisa notei que o PI já estava bastante inserido na rotina das turmas. Os alunos já tinham se apoderado do método, assimilando-o e aceitando-o como o novo paradigma de aula. O impacto da novidade parecia que já estava se diluindo e veríamos, a partir desse ponto, como seria a reação dos alunos com a manutenção do PI ao longo do tempo*".

Em adição, duas falas extraídas da entrevista do professor também dialogam com a análise. A primeira valoriza a aplicação do PI de forma constante ao longo de quatro meses: *"Aulas intercaladas de PI, em minha opinião, não revelariam a possibilidade de análise que a aplicação contínua do método pôde oferecer".* A segunda fala sobre a importância de se avaliar o método após um tempo de adaptação natural dos alunos: *"Depois que o PI se torna mais natural, o aluno tem mais condição inclusive de dizer que gosta mais do método regular, sem a influência de um estresse ou excitação natural inicial causado pela mudança de método".*

Notamos, finalmente, que algumas crenças e atitudes foram muito valorizadas pelos alunos em relação à prática do PI, sendo elas: o aumento do interesse em estudar a disciplina (matemática), a melhora na interação com os colegas sobre os temas da aula, o melhor relacionamento com o professor, um melhor retorno sobre o desempenho individual em sala de aula e a maior participação em aula.

O resultado geral da análise qualitativa (análise de conteúdo) do questionário dos alunos mostra que 65% das unidades de análise estão classificadas nas categorias relacionadas à aula ativa. Isso quer dizer que os alunos participantes desse estudo de caso, em sua maioria, tendem a preferir a aula ativa à aula regular ou a ficarem indiferentes. Esse resultado corrobora os dados da análise estatística, pois ambos mostram que os alunos preferem as aulas ativas em detrimento das aulas regulares, inclusive em proporções bastante parecidas.

As categorias que mais influenciaram nessa preferência foram a Interação (39%), o Método Ativo (36%), a Realização (16%) e a Motivação (9%). Essas categorias estão intimamente relacionadas com a literatura acadêmica abordada na introdução dessa pesquisa e emergiram constantemente em cada resposta analisada ao longo do questionário.

Além disso, podemos imaginar um exercício associativo entre as questões caras para os alunos reveladas pela análise quantitativa e a análise qualitativa, feito a seguir: a melhora na interação com os colegas e do relacionamento com o professor está intimamente ligada à categoria Interação; o aumento do interesse em estudar a disciplina se conecta à categoria Método Ativo; o melhor retorno sobre o desempenho individual em sala de aula pode ser associado com a categoria Realização; e a maior participação em aula pode ser traduzida pela categoria Motivação.

O resultado da análise qualitativa (análise de conteúdo) da entrevista com o professor revela que 86% das unidades de análise estão classificadas nas categorias relacionadas à aula ativa. Isso quer dizer que o professor enxerga valor na aula ativa e a vê como opção transformadora de suas práticas em sala de aula.

As categorias que mais influenciaram no resultado foram o Método Ativo (45%), a Interação (39%), a Motivação (11%) e a Realização (3%). Essas categorias estão intimamente relacionadas com a literatura acadêmica abordada na introdução dessa pesquisa e emergiram nas respostas analisadas ao longo da entrevista.

Os resultados da análise qualitativa da entrevista com o professor endossam o resultado da análise estatística conduzida nessa pesquisa e também a análise qualitativa das respostas do questionário dos alunos, pois todas destacam a aceitação da aula ativa como fomentadora de uma mudança bem aceita nas práticas pedagógicas em sala de aula.

Além disso, a entrevista com o professor aponta para questões importantes, tais como: o reconhecimento do PI como um método que representa uma mudança significativa na prática docente na EJA; a possibilidade que o PI dá ao professor de enxergar a evolução do aluno ao longo das aulas, possibilitando uma avaliação formativa; no PI o professor e os alunos se aproximam mais; o PI faz nascer um sentimento de grupo e acaba por propiciar a melhora nas relações dentro da turma; no PI é possível ver incrementos no desempenho dos alunos, o que é mais difícil de enxergar no método regular; o PI aumenta muito a interação em comparação com o método regular; e, por fim, aconselha que a formação dos grupos no PI seja espontânea, o que reputou ter sido fundamental para a aceitação do método e a minimização de estresses entre os alunos.

Já as notas das observações do pesquisador corroboram com os achados expostos nas análises anteriores, além de adicionarem novos pontos de vista sobre a pesquisa executada:

Em primeiro lugar percebemos que o método, em sua concepção mais rígida expressa pelo fluxograma (Figura 4) e em seus tempos padrões de execução de tarefas, não contempla todas as necessidades e expectativas dos variados alunos em sala de aula, principalmente quando temos a diversidade de histórias de vida que tivemos em nossa pesquisa. Com isso, entendemos que o método pode e deve ter as adaptações necessárias para servir ao processo de ensino-aprendizagem. As adaptações, em nossa pesquisa, aconteceram em relação ao tempo de resposta dos alunos, a uma maior participação mediadora do professor nos grupos que apresentaram mais dificuldade e a possibilidade que conservassem entre os grupos formados. Porém, outras adaptações que não desvirtuem a essência do método, também poderão ser tomadas para cada caso específico, em nossa opinião.

Outro ponto notado foi a falta de aderência de ambas as turmas ao JiTT, o que aparentemente pode estar relacionado às dificuldades dos alunos em terem acesso, concomitantemente, aos aparelhos necessários (celulares, computadores) e ao tempo livre para executar as tarefas, e, além disso, pelo fato de não terem a cultura de fazer trabalhos fora do tempo e do espaço da sala de aula. Essa falta de aderência ao método JiTT, que é um tipo de sala de aula invertida, durante a aplicação prévia ao PI, também foi relatada no trabalho de Dumont, Carvalho e Neves (2016). Para futuras pesquisas, sugerimos introduzir o JiTT durante as aulas, até que a cultura se estabeleça. Para isso, a escola deve ter uma estrutura de equipamentos (tablets, notebooks, computadores, acesso à internet de qualidade) para serem disponibilizados. Aos poucos, essa etapa deve ser transportada para fora da escola e do tempo de aula. É também importante que essa atividade seja percebida pelos alunos como agregadora de valor, tendo, para isso, que ser bem planejada para cumprir o papel de ferramenta para o aprendizado autônomo. Por outro lado, consolidamos a visão que o PI funcionou muito bem para as turmas em estudo, mesmo prescindindo do JiTT. Com isso, sugerimos o uso separado ou em conjunto de ambas as técnicas, dependendo de cada situação.

Os Testes Colaborativos foram uma fonte riquíssima de observações, de promoção da interação entre os alunos e para troca de conhecimento. Os alunos trocaram conhecimentos dentro dos grupos e com os outros grupos externos também. Eles conversavam, se levantavam, trocavam de grupo e foram no quadro para desenvolver as questões. Apesar disso não houve dispersão, os alunos se mostravam bastante concentrados. O professor consegue rapidamente identificar os alunos com

mais dificuldades, aqueles que sabem o conteúdo e ajudam os colegas e os que estão simplesmente à espera da resposta correta. É uma boa oportunidade para a realização de avaliações formativas ou somativas. Essa impressão sobre os Testes Colaborativos que introduzimos na pesquisa foram compartilhadas pelo professor da turma.

Percebemos também um aumento notável da interação, colaboração e participação dos alunos em sala de aula. O método foi o promotor dessa nova atitude dos alunos e com ele veio a necessidade de interagir. Como a interação necessária é de caráter colaborativo, ajudou na aproximação dos alunos da sala e à formação de um grupo com os mesmos objetivos. Com a prática constante do método e tendo um retorno positivo de seus esforços, a realização e a motivação se tornaram visíveis. Os alunos comemoravam bastante os acertos do grupo e, no caso estudado, sempre houve respeito e empatia com as dificuldades dos colegas. Mas, ao passar do tempo essa euforia foi acalmada. Os alunos se apoderaram do método e se sentiam confortáveis com o seu uso em sala de aula (em sua maioria). Esse processo pode explicar uma acomodação da excitação dos alunos com relação ao PI, que foi ser percebida através dos resultados da análise estatística mostrados nessa pesquisa ao longo das três sequências didáticas.

Destacamos que a introdução das questões isomórficas foi um ganho para a aplicação do PI. Elas dificultam que os alunos colem as respostas e, consequentemente, promovem a interação e a colaboração como a forma viável de se atingir os resultados. Recomendamos que esse tipo de questão faça parte, de forma regular, da aplicação do método.

Por fim, tendo como base os resultados apresentados e o escopo da pesquisa atual, acreditamos que investigações futuras possam ser conduzidas para um melhor conhecimento da abrangência e das possibilidades de aplicação do PI + JiTT, tais como: a aplicação do método em diferentes segmentos de ensino, principalmente nos anos iniciais e finais do ensino fundamental, uma vez que os principais estudos de aplicação do PI + JiTT aconteceram no ensino médio e superior; a condução de mais investigações no âmbito da EJA para podermos ter a possibilidade de generalizações; a aplicação do método em outras áreas do conhecimento que não sejam as componentes da STEM; entre outras possíveis linhas de pesquisa.

Referências

ADAMS, W.K. *et al.* New instrument for measuring student beliefs about physics and learning physics: The Colorado Learning Attitudes about Science Survey. **Physical Review Special Topics - Physics Education Research**, v. 2, n. 1, p. 1-14, Jan. 2006.

ALVES-MAZZOTTI, A. J. Usos e abusos dos estudos de caso. **Cadernos de Pesquisa**, v. 36, n. 129, p. 637-651, set./dez. 2006.

ARAUJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos Colegas e Ensino sob Medida: Uma proposta para engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 30, n. 2, p. 362-284, 2013.

ARTEAGA, I.L.; VINKEN E. Implementation and student perceptions of e-assessment in a Chemical Engineering module. **European Journal of Engineering Education**, v. 38, n. 2, p. 172-185, 2013.

BACICH, Lilian; MORAN, José (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2017.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias Ativas de Aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Boletim Técnico do SENAC**, v. 39, n. 2, p. 48-67, mai./ago. 2013.

BARROS J. A. *et al*. Engajamento interativo no curso de Física I da UFJF. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 26, n. 1, p. 63-69, 2004.

BOYLE, J.T.; NICOL, D.J. Peer instruction versus class-wide discussion in large classes: a comparison of two interaction methods in the wired classroom. **Studies in Higher Education**, v. 28, n. 4, p. 457-473, 2003.

BRASIL. Lei n.13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 jun 2014. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm
Acesso em: 10 de set. de 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade do Ministério da Educação. **RELATÓRIO DE GESTÃO EXERCÍCIO 2007**. Brasília, DF, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **PROEJA: documento base**. Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. **Trabalhando com a educação de jovens e adultos: a sala de aula como espaço de vivência e aprendizagem**. Brasília, DF, 2006.

BUSCH, H.C. Using Environmental Science as a Motivational Tool to Teach Physics to Non-science Majors. **The Physics Teacher**, v. 48, p. 578-581, Nov. 2010.

BUTCHART, S.; HANDFIELD, T; RESTALL G. Using Peer Instruction to Teach Philosophy, Logic, and Critical Thinking. **Teaching Philosophy**, v. 32, n. 1, p. 1-40, 2009.

CARLOMAGNO, M. C.; ROCHA L.C. Como criar e classificar categorias para fazer análise de conteúdo: uma questão metodológica. **Revista Eletrônica de Ciência Política**, v. 7, n. 1, p. 173-188, 2016.

CHAGAS, A. T. R. O questionário na pesquisa científica. **Administração On Line**, v. 1, n. 1, jan./mar. 2000.

CHOU, C.Y.; LIN, P.H. Promoting discussion in peer instruction: Discussion partner assignment and accountability scoring mechanisms. **British Journal of Educational Technology**, v. 46, n. 4, p. 839-847, Jul. 2015.

CORTRIGHT, R.N.; COLLINS, H.L.; DICARLO, S.E. Peer instruction enhanced meaningful learning: ability to solve novel problems. **Advances in Physiology Education**, v. 29, n. 2, p. 107-111, Jun. 2005.

CROUCH, C. H.; MAZUR, E. Peer Instruction: Ten years of experience and results. **American Journal of Physics**, v. 69, 2001.

CROUCH, C. H. *et al*. Peer Instruction: engaging students one-on-one, all at once. **PER-Central**, v. 1, n. 1, Apr. 2007.

DUMONT, L.M.M.; CARVALHO, R.S.; NEVES, A.J.M. O Peer Instruction como proposta de metodologia ativa no ensino de química. **Journal of Chemical Engineering and Chemistry**, v. 2, n. 3, p. 107-131, 2016.

FARIA, D. S. A.; MOURA, D. H. Desistência e permanência de estudantes de ensino médio do PROEJA. **Holos**, ano 31, v. 4, p. 151-165, 2015.

FERRARO, A. R. Diagnóstico da escolaridade no BRASIL. In: **Revista Brasileira de Educação**, n.12, ANPED, p. 22-47, 1999.

FORMICA, S.; EASLEY, J.; SPRAKER, M. Transforming common-sense beliefs into Newtonian thinking through Just-In-Time Teaching. **Physical Review Special Topics – Physics Education Research**, v. 6, n. 2, p. 1-7, Aug. 2010.

FREEMAN *et al.* Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. **Philosophy of Psychological and Cognitive Sciences**, v. 111, n. 23, p. 8410-8415, Jun. 2014.

GHOSH, S.; RENNA, F. Using Electronic Response Systems in Economics Classes. **The Journal of Economic Education**, v. 40, n. 4, p. 354-365, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

GIULIODORI, M.J.; LUJAN, H.L.; DICARLO, S.E. Peer instruction enhanced student performance on qualitative problem-solving Questions. **Advances in Physiology Education**, v. 30, p. 168-173, Dec. 2006.

GOK, T. A comparison of students' performance, skill and confidence with peer instruction and formal Education. **Journal of Baltic Science Education**, v. 12, n. 6, p. 747-758, 2013.

GOK, T. The impact of peer instruction on college students' beliefs about physics and conceptual understanding of electricity and magnetism. **International Journal of Science and Mathematics Education**, v. 10, p. 417-436, 2012.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: educação : 2018;** IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro. 2019.

JONES, M. E.; ANTONENKO, P.D.; GREENWOOD, C. M. The Impact of Collaborative and Individualized Student Response System Strategies on Learner Motivation, Metacognition, and Knowledge Transfer. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 28, n. 5, p. 477-487, Oct. 2012.

KIM, C.; KELLER, J.M. Effects of motivational and volitional email messages (MVEM) with personal messages on undergraduate students' motivation, study habits and achievement. **British Journal of Educational Technology**, v. 39, n. 1, p. 36-51, Jan. 2008.

KUENZER, Acácia Zeneida. **Ensino Médio: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho**. São Paulo: Cortez, 2000.

LETRUD, K.; HERNES, S. The Diffusion of the learning pyramid myths in academia: an exploratory study. **Journal of Curriculum Studies**, v. 48, n. 3, p. 291-302. 2016.

LUCAS, A. Using Peer Instruction and I-Clickers to Enhance Student Participation in Calculus. **PRIMUS**, v. 19, n. 3, p. 219-231, Apr. 2009.

MAZUR, E. Active Learning Speech @ Auburn University's EASL Classroom. **Auburn Biggio Center**. 2014. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=xkduVtwcr4A&list=PLA1UecL6mddBLIzaNFmsHYyvdWuU3jZHF&index=2&t=1816s
Acesso em 13 ago. 2020.

MAZUR, E. Instruções pelos pares na aprendizagem ativa (legendado). **Seriou Science**. 2015. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=iCDXyIrYNS8
Acesso em 13 ago. 2020.

MESSIAS, L.; ABREU, C. B. M. Histórias de sucesso escolar na educação de jovens e adultos. **Educere Et Educare**. Vol. 12, número 24, jan./abr. 2017.

MILLER, T.K. Pre-Service Elementary Teachers' Perceptions of a Modified Peer Instruction Implementation of Clickers in Their Mathematics Content Course. **IUMPST: The Journal**, v. 3, Aug. 2013.

MOÇO, A. *et al.* 7 ações para combater a evasão na EJA. **Gestão Escolar (edição on line)**. Edição: 12, mar. 2011.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MÜLLER, M. G. *et al*. Implementação do método de ensino Peer Instruction com o auxílio dos computadores do projeto “UCA” em aulas de Física do Ensino Médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, n. especial 1, set. 2012.

MÜLLER, M. G. *et al*. Uma revisão da literatura acerca da implementação da metodologia interativa de ensino Peer Instruction (1991 a 2015). **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 3, 2017.

MUNN, C. Aprendizagem Ativa. **ClaudiaMunn.com**. Disponível em: http://claudiamunn.com/aprendizagem-ativa/
Acesso em 13 de ago. 2020

NOVAK, G. M. e MIDDENDORF, J. **“Just-in-Time Teaching: 21st Century Pedagogies”. What works, what matters, what lasts**. Vol. 4. 2004. Disponível em: https://serc.carleton.edu/introgeo/justintime/what.html
Acesso em 13 de ago. 2020

OLIVEIRA, T. M. V.; Escalas de Mensuração de Atitudes: Thurstone, Osgood, Stapel, Likert, Guttman, Alpert. **Administração On line**, v. 2, n. 2, abr./jun. 2001.

OLIVEIRA, V.; VEIT, E. A.; ARAUJO, I. S. Relato de experiência com os métodos Ensino sob Medida (Just in Time Teaching) e Instrução pelos Colegas (Peer Instruction) para o ensino de tópicos de eletromagnetismo no nível médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 1, p. 180-206, abr. 2015.

OSGOOD, C. E.; SUCI, G. J.; TANNENBAUM, P. H. The measurement of meaning. **Univer. Illinois Press**. 1957

PINTRICH, P.R. *et al*., Reliability and Predictive Validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). **Educational and Psychological Measurement**, v. 53, p. 801-813, Sep. 1993.

RIBEIRO, L. R. C. **A aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma implementação na educação em engenharia na voz dos atores**. 2005. 209f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

RUDOLPH, A.L. *et al.* Introduction of interactive learning into French university physics classrooms. **Physical Review Special Topics - Physics Education Research,** v.10, n. 1. 2014.

SCHMIDT, B. Teaching engineering dynamics by use of peer instruction supported by an audience response system. **European Journal of Engineering Education**, v. 36, p. 413-423, Jul. 2011.

SILBERMAN, Melvin L., **Active Learning: 101 strategies to teach any subject**. Boston: Allyn and Bacon, 1996.

SCHULLER, M.C.; DAROSA, D.A.; CRANDALL, M.L. Using just-in-time teaching and peer instruction in a residency program's core curriculum: enhancing satisfaction, engagement, and retention. **Academic Medicine: Journal of the Association of American Medical Colleges**, v. 90, n. 3, p. 384-391, Mar. 2015.

SILVA, L. da SILVA, MUZARDO, F. T.; Pirâmides e cones de aprendizagem: da abstração à hierarquização de estratégias de aprendizagem. **Dialogia**, n. 29, p. 169-179, mai./ago. 2018.

SOARES, Magda. **Letramento: um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 1986.

VAN DIJK, L. A.; VAN DER BERG, G. C.; VAN KEULEN, H. Interactive lectures in engineering Education. **European Journal of Engineering Education**, v. 26, n. 1, p. 15-28, 2001.

VALÉRIO, M.; MOREIRA, A. L. O. R. SETE CRÍTICAS À SALA DE AULA INVERTIDA. **Contexto & Educação**, n. 106, p. 215-230, set./dez. 2018.

WATKINS, J.; MAZUR, E. Just-in-Time Teaching and Peer Instruction. In: SIMKINS, S.; MAIER, M. (Eds.). Just-In-Time Teaching: Across the Disciplines, Across the Academy Just-In-Time Teaching. 1. ed. Sterling: **Stylus Publishing**, p. 39-62, 2010.

APÊNDICE A – O questionário dos alunos

QUESTIONÁRIO

Aula com Metodologias Ativas (PI + JiTT) x Aula Regular Expositiva

Aluno:_____

Data: _____/_____/_____

Instrução de preenchimento:

Você terá que escolher na escala abaixo entre duas opções em cada lado da escala, a o lado verde e a do lado azul, sempre comparando essas duas opções. No exemplo abaixo vamos comparar pizza e churrasco:

Exemplo 1: Eu me sinto mais satisfeito quando como:

Churrasco Pizza

+5	+3	+1	0	+1	+3	+5

Se você marcar 0 (zero) é sinal que não tem diferença entre comer churrasco e pizza, pra você.

Se você, por exemplo, marcar +1 verde, quer dizer que você gosta um pouco mais de churrasco do que pizza.

Se você marcar +5 verde, quer dizer que você gosta muito mais de comer churrasco do que pizza.

Se você marcar +3 azul, quer dizer que você gosta mais de pizza do que churrasco.

É como se fosse numa balança, se você acha que as opções são iguais então a balança ficará equilibrada no 0 (zero). Se você preferir a opção verde, ela ficará mais inclinada para essa opção na medida em que você escolher um valor maior. O mesmo vai valer se você optar pela escolha azul.

Note também que ao final de cada pergunta será solicitado que você explique, por escrito, o porquê da sua resposta. Precisamos entender melhor as causa que te fazem preferir uma opção ao invés da outra.

Peça orientação caso ainda se sinta confuso como preenchimento do questionário. É muito importante que você saiba preenchê-lo da forma correta e coerente com suas escolhas.

Atenção: Abaixo vamos começar o questionário, que sempre comparará a Aula Ativa de PI + JiTT de ligações químicas com a Aula Regular de Química que temos na escola. Responda tal como explicamos no exemplo da pizza e do churrasco. Se precisar, leia os exemplos novamente!

1. Meu interesse em estudar matemática aumenta na:

Aula Ativa (PI + JiTT) Aula Regular

+5	+3	+1	0	+1	+3	+5

Por quê?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

2. Meus hábitos de estudos são melhores na:

Aula Ativa (PI + JiTT) Aula Regular

+5	+3	+1	0	+1	+3	+5

Por quê?

_____

_____

_____

_____

_____

3. Sinto-me mais motivado em ir à aula na:

Aula Ativa (PI + JiTT) Aula Regular

+5	+3	+1	0	+1	+3	+5

Por quê?

4. A interação com meus colegas sobre os temas da aula é melhor na:

Aula Ativa (PI + JiTT) Aula Regular

+5	+3	+1	0	+1	+3	+5

Por quê?

5. Meu relacionamento pessoal com os colegas é melhor na:

Aula Ativa (PI + JiTT) Aula Regular

+5	+3	+1	0	+1	+3	+5

Por quê?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

6. Meu relacionamento pessoal com o professor é melhor na:

Aula Ativa (PI + JiTT) Aula Regular

+5	+3	+1	0	+1	+3	+5

Por quê?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

7. Percebo que, em geral, aprendo mais na:

Aula Ativa (PI + JiTT) Aula Regular

+5	+3	+1	0	+1	+3	+5

Por quê?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

8. Sinto-me mais confiante na resolução de problemas na:

Aula Ativa (PI + JiTT) Aula Regular

+5	+3	+1	0	+1	+3	+5

Por quê?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

9. O retorno sobre o meu desempenho em sala de aula é maior na:

Aula Ativa (PI + JiTT) Aula Regular

+5	+3	+1	0	+1	+3	+5

Por quê?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

10. Minha participação em sala é maior na:

Aula Ativa (PI + JiTT) Aula Regular

+5	+3	+1	0	+1	+3	+5

Por quê?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

APÊNDICE B – O roteiro da entrevista com o professor

ROTEIRO DE ENTREVISTA

Parte I: Identificação do entrevistado

Nome: _____

Idade: _____ Sexo: _____

Formação: _____

Tempo de serviço na docência: _____

Série/ano/ciclo que leciona: _____

Parte II: O roteiro da entrevista:

1. Qual a visão geral que você teve sobre a pesquisa realizada?

2. Fale sobre a participação dos alunos em sala de aula ao comparar as aulas expositivas com as aulas baseadas no PI + JiTT:

3. Compare as possíveis diferenças entre os hábitos de estudo e o interesse dos alunos em estudar sua disciplina quando as aulas são expositivas e quando são baseadas no PI + JiTT:

4. Existe alguma mudança perceptível no desempenho dos alunos entre as aulas expositivas e as aulas baseadas no PI + JiTT?

5. Você notou diferença na motivação dos alunos em irem para as aulas quando comparamos as aulas expositivas contra as aulas de PI + JiTT? Se sim, como isso foi percebido?

6. Existem diferenças perceptíveis na interação e no relacionamento pessoal entre os alunos e entre os alunos e você quando as aulas são expositivas e quando são baseadas no PI + JiTT:

7. Você nota diferença na autoconfiança dos alunos quando a aula é expositiva e quando a aula é baseada no PI + JiTT? Se sim, como você percebeu isso?

APÊNDICE C – A aula de razão

Razão

Razão é a comparação entre duas grandezas (algo que se possa medir). Dizemos que a razão entre dois números a e b (b diferente de zero) é o quociente entre esses números.

$\frac{a}{b}$ ou a:b

Proposta 01

Considere a seguinte situação.

Uma empresa está contratando três funcionários para desempenhar funções diferentes. Observe a tabela abaixo com os nomes dos funcionários contratados, as funções e os respectivos salários.

Nome do funcionário	Função	Salário
Claudio	Auxiliar de Escritório	R$ 1500,00
Kleber	Técnico Administrativo	R$ 3000,00
Daniel	Administrador	R$ 9000,00

Com base nessa tabela responda as três questões a seguir.

1) (RAZAO01SALA) Note que é possível comparar os três salários, para isso devemos:

a) Somar os resultados. Pois podemos compará-los ao juntar esses salários.
b) Subtrair os salários. Pois percebe-se quanto um recebe a mais que o outro.
c) Multiplicar os salários. Por que o produto nos dá a possibilidade de comparação entre os salários
d) Dividir os salários, pois consegue identificar quantas vezes um salário é do outro.

2) (RAZAO02SALA) Ao afirmar que o salário de Daniel é seis vezes o salário de Claudio, podemos afirmar que

a) Um salário de Claudio corresponde a seis de Daniel
b) Um salário de Daniel corresponde a seis de Claudio
c) Um salário de Claudio corresponde a um salário de Daniel
d) Seis salários de Claudio correspondem a seis de Daniel

3) (RAZAO03SALA) Na tabela percebemos que o salário de Daniel é seis vezes o salário de Claudio e o salário de Kleber é duas vezes o salário de Claudio. Agora comparando o salário de Kleber e de Daniel, podemos afirmar que

a) O salário de Daniel é quatro vezes o salário de Kleber
b) O salário de Kleber é quatro vezes o salário de Daniel
c) O salário de Daniel é três vezes o salário de Kleber
d) O salário de Kleber é três vezes o salário de Daniel

Proposta 02

4) (RAZAO04SALA) Em uma prova de concurso público com 30 questões, Daniel acertou 6 questões, ou seja 1 em cada cinco questões. Portanto, ele errava

a) uma em cada seis certas.
b) uma em cada cinco questões.
c) quatro em cada uma certa.
d) quatro em cada seis questões.

RAZÃO: Exercícios 1

1) (RAZAO05SALA) A idade de Pedro é 30 anos e a idade de Josefa é 45 anos. Qual é a razão entre as idades de Pedro e Josefa?

a) 1/3
b) 2/3
c) 4/3
d) 5/3

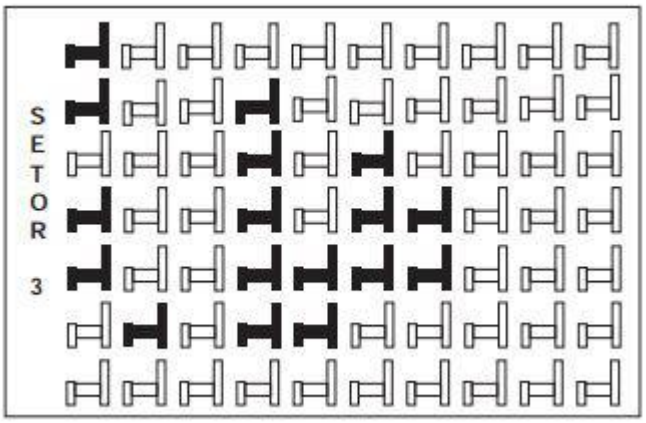
2) (RAZAO06SALA) Uma equipe de futebol obteve, durante o ano de 2010, 26 vitórias, 15 empates e 11 derrotas. Qual é a razão do número de vitórias para o número total de partidas disputadas?

a) 1/2
b) 1/3
c) 1/4
d) 1/5

3) (RAZAO07SALA) A razão entre o comprimento da sombra e da altura de um edifício é de 2/3 . Se o edifício tem 12 m de altura, qual o comprimento da sombra?

a) 4 m
b) 6 m
c) 8 m
d) 10 m

4) (RAZAO08SALA) Em um certo teatro, as poltronas são divididas em setores. A figura apresenta a vista do setor 3 desse teatro, no qual as cadeiras escuras estão reservadas e as claras não foram vendidas



A razão que representa a quantidade de cadeiras reservadas do setor 3 em relação ao total de cadeiras desse mesmo setor é:

a) 17/70
b) 17/53
c) 53/70
d) 53/17

5) (RAZAO09SALA) Uma loja de móveis fez o balanço da quantidade de sofás que foram vendidos. A razão entre o número total de sofás e o número de sofás vendidos foi de 8 para 5. Sabendo que na loja foram vendidos 10 sofás, calcule a quantidade total de sofás.

a) 12
b) 14
c) 16
d) 18

RAZÃO: Exercícios 2

1) (RAZAO10SALA) Na prova de Matemática de Samara, a razão do número de questões certas para o número total de questões foi de 3 para 4. Sabendo-se que a prova era composta de 28 questões, quantas questões Samara acertou?
a) 20 b) 21 c) 22 d) 23

2) (RAZAO11SALA) Na prova de Matemática de Samara, a razão do número de questões certas para o número de questões erradas foi de 3 para 4. Sabendo-se que a prova era composta de 28 questões, quantas questões Samara acertou?
a) 10 b) 11 c) 12 d) 13

3) (RAZAO12SALA) A Kombi da Marcos percorre uma trajetória a 80 km/h durante 3 horas. Qual a distância percorrida?
a) 80 km b) 100 km c) 120 km d) 240 km

4) (RAZAO13SALA) A razão das idades de duas pessoas é 2/3. Achar a idade das mais velha, sabendo que sua soma é 35 anos.
a) 18 b) 19 c) 20 d) 21

5) (RAZAO14SALA) A diferença dos volumes de dois sólidos é 9 cm^3 e a sua razão é 2/3. Qual o volume do maior?
a) 30 cm3 b) 29 cm3 c) 28 cm3 d) 27 cm3

APÊNDICE D – O teste de razão para técnicos

Orientações:

1) Esse teste é composto por três questões.
2) Todas as questões devem ter desenvolvimento.
3) Não é permitido o uso de instrumentos eletrônicos.

Questões:

1) *Uma equipe de futebol obteve, durante o ano de 2010, 20 vitórias, 15 empates e 10 derrotas. Qual é a razão do número de* ***empates*** *para o número total de partidas disputadas?*

2) Uma loja de bicicletas fez o balanço da quantidade de bicicletas que foram vendidos em um final de semana. A razão entre o número total de bicicletas e o número de bicicletas vendidas foi de 7 para 5. Calcule a quantidade total de bicicletas, sabendo que na loja foram vendidas 20 bicicletas nesse final de semana.

3) Na prova de Ciências de Pedro, a razão do número de questões certas para o número de questões erradas foi de 3 para 7. Sabendo-se que a prova era composta de 28 questões, quantas questões Pedro acertou?

APÊNDICE E – O teste de razão para assistentes

Orientações:

1) Esse teste é composto por três questões.

2) Todas as questões devem ter desenvolvimento.

3) Não é permitido o uso de instrumentos eletrônicos.

Questões:

1) A idade de Pedro é 24 anos e a idade de Josefa é 42 anos. Qual é a razão entre as idades de Pedro e Josefa?

2) Uma equipe de futebol obteve, durante o ano de 2010, 20 vitórias, 15 empates e 10 derrotas. Qual é a razão do número de **empates** para o número total de partidas disputadas?

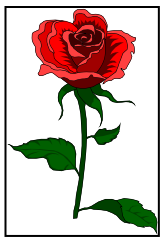
3) Uma loja de bicicletas fez o balanço da quantidade de bicicletas que foram vendidos em um final de semana. A razão entre o número total de bicicletas e o número de bicicletas vendidas foi de 7 para 5. Calcule a quantidade total de bicicletas, sabendo que na loja foram vendidas 20 bicicletas nesse final de semana.

APÊNDICE F – A aula de proporção

PROPORÇÃO – AULA 1

Para falarmos de proporção vamos lembrar um pouco de razões?

Imagine que o Samy, nosso colega da turma: 3101- A, tenha desenhado uma rosa em uma folha com as dimensões a seguir.



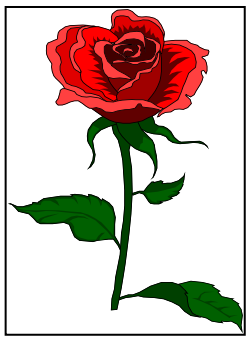
30 cm (largura)

20 cm (comprimento)

Vamos achar a razão entre o comprimento e a largura dessa folha?

Razão = $\frac{comprimento}{largura} = \frac{20}{30} = \frac{2}{3}$

Imagine agora a ampliação da figura em outra folha



60 cm (largura)

40 cm (comprimento)

Vamos achar a razão entre o comprimento e a largura?

Razão = $\frac{comprimento}{largura} = \frac{40}{60} = \frac{4}{3} = \frac{2}{3}$

Note que as duas razões são iguais. Nesse caso, podemos afirmar que a igualdade $\frac{20}{30} = \frac{40}{60}$ forma uma proporção.

Então, para verificar se as razões formam uma proporção, basta verificar se as razões são iguais, ok?

Portanto, definimos uma proporção, como uma igualdade entre duas razões.

Note que se quiséssemos encontrar o comprimento da segunda folha, sabendo que as mesmas são proporcionais, bastaria descobrir uma fração equivalente que tivesse um numerador 60.

E aí, você entendeu?

Vamos tentar deixar as coisas mais claras....

A razão encontrada no primeiro desenho foi $\frac{20}{30}$.

Se não tivéssemos o comprimento da segunda, a fração ficaria $\frac{?}{60}$

Agora basta pensar em um número que multiplicado por 30 dará 60.

$$\frac{20}{30} = \frac{?}{60}$$

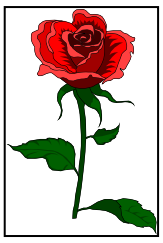
Se você pensou em 2, acertou. Agora, basta multiplicar o numerador 20 da primeira fração por 2 e acharemos o comprimento da segunda folha.

Logo o resultado esperado será 20 x 2 = 40.

Agora chegou à hora de colocar a mão na massa, vamos praticar?

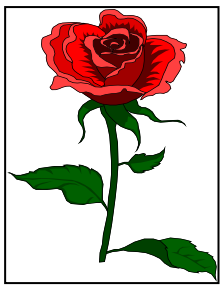
EXERCÍCIOS

1) (PROPORÇÃO01) Os desenhos representados nas folhas abaixo são proporcionais. Determine o comprimento que falta na segunda folha.



10 cm (largura)

4 cm (comprimento)



30 cm (largura)

? cm (comprimento)

a) 6 cm b) 8 cm c) 10 cm d) 12 cm

2) (PROPORÇÃO02) Sabe-se que a razão entre os gols sofridos e os gols feitos por uma equipe num campeonato de futebol é de 1/3. Se essa equipe sofreu 12 gols no campeonato, quantos gols ela marcou?

a) 30 b) 36 c) 40 d) 52

3) (PROPORÇÃO03) Numa residência, a razão entre a área construída e a área livre é de 2/3. Sabe-se que a área construída é de 90 m^2. Qual é a área livre?

a) 100 m^2 b) 120 m^2 c) 135 m^2 d) 150 m^2

4) (PROPORÇÃO04)

Reserva Legal: proporção

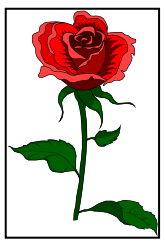
Uma das contas de reserva da contabilidade da empresa é a chamada Reserva Legal. Ela é criada para guardar parte do patrimônio do negócio da maneira obrigatória.

Reserva Legal: exemplo

Suponha que uma empresa tenha tido, ao final do ano de 2018, um Lucro líquido de R$ 48.000,00 e uma Reserva legal de R$ 18 000, 00. Considerando as mesmas proporções, qual seria o valor da sua Reserva Legal, se a mesma tivesse tido um Lucro Líquido de R$ 24000,00?

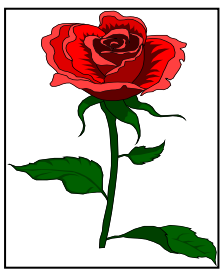
a) 9.000,00 b) 15.000,00 c) 20.000,00 d) 24.000,00

5) (PROPORÇÃO01_01) Os desenhos representados nas folhas abaixo são proporcionais. Determine o comprimento que falta na segunda folha.



10 cm (largura)

4 cm (comprimento)



50 cm (largura)

? cm (comprimento)

a) 20 cm b) 30 cm c) 40 cm d) 50 cm

6) (PROPORÇÃO02_01) Sabe-se que a razão entre os gols sofridos e os gols feitos por uma equipe num campeonato de futebol é de 1/3. Se essa equipe sofreu 15 gols no campeonato, quantos gols ela marcou?

a) 28 b) 32 c) 45 d) 50

7) (PROPORÇÃO03_01) Numa residência, a razão entre a área construída e a área livre é de 2/3. Sabe-se que a área construída é de 60 m^2. Qual é a área livre?

a) 80 m^2 b) 90 m^2 c) 100 m^2 d) 110 m^2

8) (PROPORÇÃO04_01)

Reserva Legal: proporção

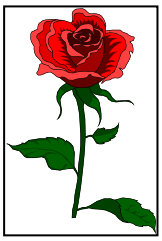
Uma das contas de reserva da contabilidade da empresa é a chamada Reserva Legal. Ela é criada para guardar parte do patrimônio do negócio da maneira obrigatória.

Reserva Legal: exemplo

Suponha que uma empresa tenha tido, ao final do ano de 2018, um Lucro líquido de R$ 48.000,00 e uma Reserva legal de R$ 18 000, 00. Considerando as mesmas proporções, qual seria o valor da sua Reserva Legal, se a mesma tivesse tido um Lucro Líquido de R$ 96 000,00?

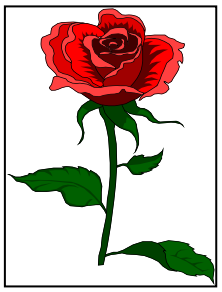
a) 10.000,00 b) 20.000,00 c) 30.000,00 d) 36.000,00

9) (PROPORÇÃO01_02) Os desenhos representados nas folhas abaixo são proporcionais. Determine o comprimento que falta na segunda folha.



10 cm (largura)

4 cm (comprimento)



40 cm (largura)

?cm (comprimento)

a) 2 cm b) 14 cm c) 16 cm d) 18 cm

10) (PROPORÇÃO02_02) Sabe-se que a razão entre os gols sofridos e os gols feitos por uma equipe num campeonato de futebol é de 1/3. Se essa equipe sofreu 20 gols no campeonato, quantos gols ela marcou?

a) 50 b) 60 c) 70 d) 80

11) (PROPORÇÃO03_02) Numa residência, a razão entre a área construída e a área livre é de 2/3. Sabe-se que a área construída é de 40 m^2. Qual é a área livre?

a) 20 m^2 b) 40 m^2 c) 50 m^2 d) 60 m^2

12) (PROPORÇÃO04_02)

Reserva Legal: proporção

Uma das contas de reserva da contabilidade da empresa é a chamada Reserva Legal. Ela é criada para guardar parte do patrimônio do negócio da maneira obrigatória.

Reserva Legal: exemplo

Suponha que uma empresa tenha tido, ao final do ano de 2018, um Lucro líquido de R$ 48.000,00 e uma Reserva legal de R$ 18 000, 00. Considerando as mesmas proporções, qual seria o valor da sua Reserva Legal, se a mesma tivesse tido um Lucro Líquido de R$ 8 000,00?

a) 3.000,00 b) 4.000,00 c) 5.000,00 d) 6.000,00

PROPORÇÃO – AULA 02

Elementos de uma proporção

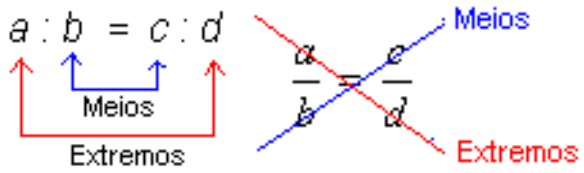
Dados quatro números racionais a, b, c, d, não-nulos, nessa ordem, dizemos que eles formam uma proporção quando a razão do 1º para o 2º for igual à razão do 3º para o 4º. Assim:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \quad \text{ou} \quad a:b=c:d$$

(lê-se "*a* está para *b* assim como *c* está para *d*")

Os números *a, b, c* e *d* são os termos da proporção, sendo:

- *b* e *c* os **meios** da proporção.
- *a* e *d* os **extremos** da proporção.



Exemplo:

Dada a proporção $\frac{3}{4} = \frac{27}{36}$, temos: Leitura: 3 está para 4 assim como 27 está para 36.

Meios: 4 e 27 *Extremos:* 3 e 36

Propriedade fundamental das proporções

Observe as seguintes proporções:

a) $\frac{3}{4} = \frac{30}{40}$ Produto dos meios = 4.30 = 120 e Produto dos extremos = 3.40 = 120

b) $\frac{4}{9} = \frac{20}{45}$ Produto dos meios = 9.20 = 180 e Produto dos extremos = 4.45 = 180

c) $\frac{5}{8} = \frac{45}{72}$ Produto dos meios = 8.45 = 360 e Produto dos extremos = 5.72 = 360

De modo geral, temos que:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \leftrightarrow a \cdot d = b \cdot c$$

Daí podemos enunciar a propriedade fundamental das proporções:

Em toda proporção, o produto dos meios é igual ao produto dos extremos.

Exemplo:

Qual o valor que está faltando para que os quatro elementos formem uma proporção?

$$\frac{?}{30} = \frac{7}{10}$$

EXERCÍCIOS

1) (PROPORÇÃO05) Dada a proporção $\frac{5}{3} = \frac{15}{9}$, quem são os meios?

a) 3 e 15 b) 15 e 9 c) 5 e 9 d) 5 e 3

2) (PROPORÇÃO06) Qual o valor que está faltando para que os quatro elementos formem uma proporção?

$$\frac{?}{8} = \frac{18}{24}$$

a) 2 b) 10 c) 6 d) 15

3) (PROPORÇÃO07) Qual o valor que está faltando para que os quatro elementos formem uma proporção?

$$\frac{5}{8} = \frac{?}{32}$$

a) 10 b) 20 c) 30 d) 40

4) (PROPORÇÃO08) **Rotina no mar inclui de produção de energia à dessalinização da água**

A rotina em um navio de cabotagem vai muito além do simples navegar pelos mares. A gestão da embarcação com 228 metros de comprimento, capacidade para 3.800 contêineres e altura total de 65 metros (ou o equivalente a um prédio de 21 andares), como o Américo Vespúcio (modelo da Aliança) é complexa. Tudo em alto-mar tem de ser pensado: da conservação de alimentos à fabricação de energia elétrica e água, ao destino do lixo. No caso da água, O navio pode armazenar até 600 toneladas de água potável, mas também dessaliniza até 40 toneladas de água do mar por dia, ou seja, transforma água salgada em doce para uso dos sistemas e de banheiros, por exemplo.

Suponha que uma dessas bombas hidráulicas do navio consiga encher, em sua capacidade máxima, 2 caixas de água, em 3 horas. Qual o tempo necessário para que a mesma bomba, em sua capacidade máxima, possa encher 14 caixas de água com a mesma capacidade?

a) 15 horas b) 18 horas c) 20 horas d) 21 horas

5) (PROPORÇÃO05_01) Dada a proporção $\frac{6}{7} = \frac{30}{35}$, quem são os meios?

a) 6 e 7 b) 7 e 30 c) 30 e 35 d) 6 e 35

6)(PROPORÇÃO06_01) Qual o valor que está faltando para que os quatro elementos formem uma proporção?

$$\frac{?}{15} = \frac{8}{5}$$

a) 20 b) 18 c) 42 d) 24

7) (PROPORÇÃO07_01) Qual o valor que está faltando para que os quatro elementos formem uma proporção?

$$\frac{4}{9} = \frac{?}{27}$$

a) 12 b) 25 c) 33 d) 47

8) (PROPORÇÃO08_01) **Rotina no mar inclui de produção de energia à dessalinização da água**

A rotina em um navio de cabotagem vai muito além do simples navegar pelos mares. A gestão da embarcação com 228 metros de comprimento, capacidade para 3.800 contêineres e altura total de 65 metros (ou o equivalente a um prédio de 21 andares), como o Américo Vespúcio (modelo da Aliança)é complexa. Tudo em alto-mar tem de ser pensado: da conservação de alimentos à fabricação de energia elétrica e água, ao destino do lixo. No caso da água, O navio pode armazenar até 600 toneladas de água potável, mas também dessaliniza até 40 toneladas de água do mar por dia, ou seja, transforma água salgada em doce para uso dos sistemas e de banheiros, por exemplo.

Suponha que uma dessas bombas hidráulicas do navio consiga encher, em sua capacidade máxima, 4 caixas de água, em 3 horas. Qual o tempo necessário para que a mesma bomba, em sua capacidade máxima, possa encher 12 caixas de água com a mesma capacidade?

a) 5 horas b) 8 horas c) 9 horas d) 10 horas

9) (PROPORÇÃO05_02) Dada a proporção $\frac{40}{30} = \frac{4}{3}$, quem são os meios?

a) 40 e 30 b) 4 e 3 c) 30 e 4 d) 40 e 3

10)(PROPORÇÃO06_02) Qual o valor que está faltando para que os quatro elementos formem uma proporção?

$$\frac{?}{40} = \frac{7}{10}$$

a) 28 b) 20 c) 32 d) 45

11) (PROPORÇÃO07_02) Qual o valor que está faltando para que os quatro elementos formem uma proporção?

$$\frac{12}{21} = \frac{?}{7}$$

a) 1 b) 2 c) 4 d) 3

12) (PROPORÇÃO08_02) **Rotina no mar inclui de produção de energia à dessalinização da água**

A rotina em um navio de cabotagem vai muito além do simples navegar pelos mares. A gestão da embarcação com 228 metros de comprimento, capacidade para 3.800 contêineres e altura total de 65 metros (ou o equivalente a um prédio de 21 andares), como o Américo Vespúcio (modelo da Aliança)é complexa. Tudo em alto-mar tem de ser pensado: da conservação de alimentos à fabricação de energia elétrica e água, ao destino do lixo. No caso da água, O navio pode armazenar até 600 toneladas de água potável, mas também dessaliniza até 40 toneladas de água do mar por dia, ou seja, transforma água salgada em doce para uso dos sistemas e de banheiros, por exemplo. Suponha que uma dessas bombas hidráulicas do navio consiga encher, em sua capacidade máxima, 2 caixas de água, em 5 horas. Qual o tempo necessário para que a mesma bomba, em sua capacidade máxima, possa encher 18 caixas de água com a mesma capacidade?

a) 45 horas b) 28 horas c) 20 horas d) 15 horas

PROPORÇÃO – CONTINUAÇÃO – AULA 3

Problema:

Três mulheres tornaram-se sócias de uma loja e permanecem trabalhando nela 2, 3 e 5 horas por dia. Se o lucro total, ao final de um ano foi de R$ 20 000,00 qual é o ganho de cada uma, supondo que a divisão seja feita em partes proporcionais às horas de permanência na loja?

Solução:

x – o que a primeira sócia vai ganhar

y – o que a segunda sócia vai ganhar

z - o que a terceira sócia vai ganhar

Ou seja, os R$ 20 000, devem ser repartidos de tal forma que a primeira fique com duas partes, a segunda com três partes e a terceira com cinco partes. Portanto, chegamos à conclusão que, inicialmente, o lucro deve ser repartido em 10 partes (2 + 3 + 5), cabendo o dobro desse resultado para a primeira sócia, o triplo para a segunda sócia e o quíntuplo para a terceira sócia.

Podemos modelar da seguinte forma:

$$\frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{5} \quad e \quad x + y + z = 20.000$$

Agora usaremos uma propriedade de proporção que fala: a soma dos antecedentes de uma proporção está para a soma dos consequentes, assim como qualquer antecedente está para o seu consequente.

Isso nos permite chegar à seguinte conclusão:

$$\frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{5} = \frac{x + y + z}{10} = \frac{20.000}{10} = 200$$

Então:

$$\frac{x}{2} = 200 \rightarrow x = 400 \qquad \frac{y}{3} = 200 \rightarrow y = 600 \qquad \frac{z}{5} = 200 \rightarrow z = 1000$$

EXERCÍCIOS

1) (PROPORÇÃO09) Três mulheres tornaram-se sócias de uma loja e permanecem trabalhando nela 2, 3 e 5 horas por dia. Se o lucro total, ao final de um ano foi de R$ 10 000,00 qual é o ganho da sócia que trabalhou mais, supondo que a divisão seja feita em partes proporcionais às horas de permanência na loja?

a) R$ 5000 b) R$ 6000 c) R$ 7000 d) R$ 8000

2) (PROPORÇÃO10) Para fazer uma limonada, misturamos suco de limão com água na razão de 2 para 5. Quantos litros de limão serão necessários para fazer 42 litros de limonada?

a) 10 b) 11 c) 12 d) 13

3) (PROPORÇÃO11) Nos últimos cinco anos, 32 mil mulheres de 20 a 24 anos foram internadas nos hospitais do SUS por causa de AVC. Entre os homens da mesma faixa etária, houve 28 mil internações pelo mesmo motivo.

Suponha que, nos próximos cinco anos, haja um acréscimo de 8 mil internações de mulheres e que o acréscimo de internações de homens por AVC ocorra na mesma proporção.

De acordo com as informações dadas, o número de homens que seriam internados por AVC, no total, corresponderia a:

a) 30 mil b) 35 mil c) 42 mil d) 55 mil

4) (PROPORÇÃO12) (ENEM 2013-ADAPTADA) Para se construir um contrapiso, é comum, na constituição do concreto, se utilizar cimento, areia e brita, na seguinte proporção: 1 parte de cimento, 4 partes de areia e 2 partes de brita. Para construir o contrapiso de uma garagem, uma construtora encomendou um caminhão betoneira com 14 m^3 de concreto.

Qual é o volume de cimento, em m^3, na carga de concreto trazido pela betoneira?

a) 8 b) 6 c) 4 d) 2

5) (PROPORÇÃO09_01) Três mulheres tornaram-se sócias de uma loja e permanecem trabalhando nela 2, 3 e 5 horas por dia. Se o lucro total, ao final de um ano foi de R$ 30 000,00 qual é o ganho da sócia que trabalhou mais, supondo que a divisão seja feita em partes proporcionais às horas de permanência na loja?

a) R$ 7000 b) R$ 8000 c) R$ 9000 d) R$ 15000

6) (PROPORÇÃO10_01) Para fazer uma limonada, misturamos suco de limão com água na razão de 2 para 5. Quantos litros de limão serão necessários para fazer 35 litros de limonada?

a) 16 b) 10 c) 8 d) 6

7) (PROPORÇÃO11_01) Nos últimos cinco anos, 32 mil mulheres de 20 a 24 anos foram internadas nos hospitais do SUS por causa de AVC. Entre os homens da mesma faixa etária, houve 28 mil internações pelo mesmo motivo.
Suponha que, nos próximos cinco anos, haja um acréscimo de 16 mil internações de mulheres e que o acréscimo de internações de homens por AVC ocorra na mesma proporção.
De acordo com as informações dadas, o número de homens que seriam internados por AVC, no total, corresponderia a:

a) 36 mil b) 38 mil c) 42 mil d) 64 mil

8) (PROPORÇÃO012_01) (ENEM 2013-ADAPTADA) Para se construir um contrapiso, é comum, na constituição do concreto, se utilizar cimento, areia e brita, na seguinte proporção: 1 parte de cimento, 4 partes de areia e 2 partes de brita. Para construir o contrapiso de uma garagem, uma construtora encomendou um caminhão betoneira com 21 m^3 de concreto.
Qual é o volume de cimento, em m^3, na carga de concreto trazido pela betoneira?

a) 3 b) 4 c) 5 d) 6

9) (PROPORÇÃO09_02) Três mulheres tornaram-se sócias de uma loja e permanecem trabalhando nela 2, 3 e 5 horas por dia. Se o lucro total, ao final de um ano foi de R$ 50 000,00 qual é o ganho da sócia que trabalhou mais, supondo que a divisão seja feita em partes proporcionais às horas de permanência na loja?

a) R$ 15000 b) R$ 25000 c) R$ 27000 d) R$ 38000

10) (PROPORÇÃO10_02) Para fazer uma limonada, misturamos suco de limão com água na razão de 2 para 5. Quantos litros de limão serão necessários para fazer 28 litros de limonada?

a) 14 b) 12 c) 10 d) 8

11) (PROPORÇÃO11_02) Nos últimos cinco anos, 32 mil mulheres de 20 a 24 anos foram internadas nos hospitais do SUS por causa de AVC. Entre os homens da mesma faixa etária, houve 28 mil internações pelo mesmo motivo.

Suponha que, nos próximos cinco anos, haja um acréscimo de 24 mil internações de mulheres e que o acréscimo de internações de homens por AVC ocorra na mesma proporção.

De acordo com as informações dadas, o número de homens que seriam internados por AVC, no total, corresponderia a:

a) 49 mil b) 40 mil c) 34 mil d) 21 mil

12) (PROPORÇÃO12_02) (ENEM 2013-ADAPTADA) Para se construir um contrapiso, é comum, na constituição do concreto, se utilizar cimento, areia e brita, na seguinte proporção: 1 parte de cimento, 4 partes de areia e 2 partes de brita. Para construir o contrapiso de uma garagem, uma construtora encomendou um caminhão betoneira com 28 m^3 de concreto.

Qual é o volume de cimento, em m^3, na carga de concreto trazido pela betoneira?

a) 8 b) 6 c) 4 d) 2

APÊNDICE G – O teste de proporção para técnicos

Orientações:

1) Esse teste é composto por três questões.
2) Todas as questões devem ter desenvolvimento.
3) Não é permitido o uso de instrumentos eletrônicos.

Questões:

1) Reserva Legal: proporção

Uma das contas de reserva da contabilidade da empresa é a chamada Reserva Legal. Ela é criada para guardar parte do patrimônio do negócio da maneira obrigatória.

Suponha que uma empresa tenha tido, ao final do ano de 2018, um Lucro líquido de R$ 48.000,00 e uma Reserva legal de R$ 18.000,00. Considerando as mesmas proporções, qual seria o valor da sua Reserva Legal, se a mesma tivesse tido um Lucro Líquido de R$ 8.000,00?

2) Rotina no mar inclui de produção de energia à dessalinização da água

A rotina em um navio de cabotagem vai muito além do simples navegar pelos mares. A gestão da embarcação com 228 metros de comprimento, capacidade para 3.800 contêineres e altura total de 65 metros (ou o equivalente a um prédio de 21 andares), como o Américo Vespúcio (modelo da Aliança) é complexa. Tudo em alto-mar tem de ser pensado: da conservação de alimentos à fabricação de energia elétrica e água, ao destino do lixo. No caso da água, O navio pode armazenar até 600 toneladas de água potável, mas também

dessaliniza até 40 toneladas de água do mar por dia, ou seja, transforma água salgada em doce para uso dos sistemas e de banheiros, por exemplo.

Suponha que uma dessas bombas hidráulicas do navio consiga encher, em sua capacidade máxima, 2 caixas de água, em 5 horas. Qual o tempo necessário para que a mesma bomba, em sua capacidade máxima, possa encher 18 caixas de água com a mesma capacidade?

3) (ENEM 2013-ADAPTADA)

Para se construir um contrapiso, é comum, na constituição do concreto, se utilizar cimento, areia e brita, na seguinte proporção: 1 parte de cimento, 4 partes de areia e 2 partes de brita. Para construir o contrapiso de uma garagem, uma construtora encomendou um caminhão betoneira com 28 m^3 de concreto.

Qual é o volume de cimento, em m^3, na carga de concreto trazido pela betoneira?

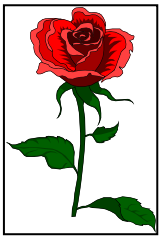
APÊNDICE H – O teste de proporção para assistentes

Orientações:

1) Esse teste é composto por três questões.
2) Todas as questões devem ter desenvolvimento.
3) Não é permitido o uso de instrumentos eletrônicos.

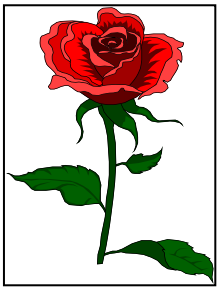
Questões:

1) Os desenhos representados nas folhas abaixo são proporcionais. Determine o comprimento que falta na segunda folha.



10 cm (largura)

4 cm (comprimento)



40 cm (comprimento)

?

2) Para fazer uma limonada, misturamos suco de limão com água na razão de 2 para 5. Quantos litros de limão serão necessários para fazer 28 litros de limonada?

3) Nos últimos cinco anos, 32 mil mulheres de 20 a 24 anos foram internadas nos hospitais do SUS por causa de AVC. Entre os homens da mesma faixa etária, houve 28 mil internações pelo mesmo motivo.

   Suponha que, nos próximos cinco anos, haja um acréscimo de 24 mil internações de mulheres e que o acréscimo de internações de homens por AVC ocorra na mesma proporção.

   De acordo com as informações dadas, qual o número de homens que seriam internados por AVC, nos próximos cinco anos?

APÊNDICE I – A aula de regra de três

Regra de três simples – Aula 1

A regra de três é um processo matemático para a resolução de muitos problemas que envolvem duas ou mais grandezas proporcionais.
Nesse sentido, na regra de três simples, é necessário que três valores sejam apresentados, para que assim, descubra o quarto valor.
Em outras palavras, a regra de três permite descobrir um valor não identificado, por meio de outros três.

Exemplo
Para fazer dois bolos de aniversário utilizamos 300 gramas de chocolate. No entanto, faremos 5 bolos. Qual a quantidade de chocolate que necessitaremos?

Inicialmente, é importante agrupar as grandezas da mesma espécie em duas colunas, a saber:

Quantidade de bolos	Gramas
2 bolos	300 g
5 bolos	x

Solução:
$2 \cdot x = 5 \cdot 300$
$x = (1500)/2 = 750$ g
Logo, para fazer os 5 bolos, precisaremos de 750 g de chocolate.

Exercícios

1) (REGRASIMPLES01) Para fazer um bolo de aniversário utilizamos 300 gramas de chocolate. No entanto, faremos 5 bolos. Qual a quantidade de chocolate que necessitaremos?
a) 2000 b) 1500 c) 1300 d) 1000

2) (REGRASIMPLES02) Para alimentar o seu cão, uma pessoa gasta 10 kg de ração a cada 15 dias. Qual a quantidade total de ração consumida em 3 dias, considerando que por dia é sempre colocada a mesma quantidade de ração?

a) 2 b) 3 c) 4 d) 5

3) (REGRASIMPLES03) Um muro de 12 metros foi construído utilizando 2 160 tijolos. Caso queira construir um muro de 30 metros nas mesmas condições do anterior, quantos tijolos serão necessários?

a) 5400 b) 5100 c) 6120 d) 6240

4) (REGRASIMPLES04) Uma usina produz 500 litros de álcool com 6 000 kg de cana – de – açúcar. Determine quantos litros de álcool são produzidos com 15 000 kg de cana.

a) 1200 b) 1250 c) 1300 d) 2000

5) (REGRASIMPLES01_01) Para fazer três bolos de aniversário utilizamos 300 gramas de chocolate. No entanto, faremos 5 bolos. Qual a quantidade de chocolate que necessitaremos?

a) 200 b) 300 c) 400 d) 500

6) (REGRASIMPLES02_01) Para alimentar o seu cão, uma pessoa gasta 20 kg de ração a cada 15 dias. Qual a quantidade total de ração consumida em 3 dias, considerando que por dia é sempre colocada a mesma quantidade de ração?

a) 2 b) 3 c) 4 d) 5

7) (REGRASIMPLES03_01) Um muro de 6 metros foi construído utilizando 2 160 tijolos. Caso queira construir um muro de 30 metros nas mesmas condições do anterior, quantos tijolos serão necessários?

a) 12400 b) 10800 c) 9700 d) 8500

8) (REGRASIMPLES04_01) Uma usina produz 1000 litros de álcool com 6 000 kg de cana – de – açúcar. Determine quantos litros de álcool são produzidos com 15 000 kg de cana.

a) 2000 b) 2100 c) 2500 d) 3000

9) (REGRASIMPLES01_02) Para fazer quatro bolos de aniversário utilizamos 300 gramas de chocolate. No entanto, faremos 5 bolos. Qual a quantidade de chocolate que necessitaremos?

a) 270 b) 320 c) 375 d) 420

10) (REGRASIMPLES02_02) Para alimentar o seus cães, uma pessoa gasta 30 kg de ração a cada 15 dias. Qual a quantidade total de ração consumida em 3 dias, considerando que por dia é sempre colocada a mesma quantidade de ração?

a) 5 b) 6 c) 7 d) 8

11) (REGRASIMPLES03_02) Um muro de 24 metros foi construído utilizando 2 160 tijolos. Caso queira construir um muro de 30 metros nas mesmas condições do anterior, quantos tijolos serão necessários?

a) 400 b) 1000 c) 1200 d) 2700

12) (REGRASIMPLES04_02) Uma usina produz 600 litros de álcool com 6 000 kg de cana – de – açúcar. Determine quantos litros de álcool são produzidos com 15 000 kg de cana.

a) 1000 b) 1100 c) 1500 d) 2000

Regra de três inversamente proporcional – Aula 2

Dizemos que uma regra de três é inversamente proporcional, quando temos duas grandezas inversamente proporcionais. Ou seja, quando a variação de uma delas é contrária a variação no outro, quando um aumenta o outro diminui e vice-versa.

Veja um exemplo:

Se abrirmos 6 torneiras, sabe-se que enchem um tanque com água em 15 minutos. Agora, abrindo 2 torneiras, com a mesma vazão, qual é o tempo que leva para o mesmo tanque ficar cheio?

SOLUÇÃO

torneiras	tempo (minutos)
6	15
2	x

$6 \cdot x = 2 \cdot 15$

$x = 30/6$

$x = 5$(?)

Esse resultado não parece estranho? Como duas torneiras podem encher, com a mesma vazão, em um tempo menor?

Então, perceba que nesse caso a variação de uma delas deve ser contrária à da outra, ok?

Para resolver esse problema, devemos inverter a posição de uma dessas grandezas. A minha sugestão, é que você inverta a grandeza que não possui incógnita (letra).

Vamos tentar novamente?

torneiras	tempo (minutos)
2	15
6	x

$2 \cdot x = 6 \cdot 15$

$x = 90/2$

$x = 45$

Perceba que o resultado faz mais sentido que o anterior.

Já pensou na possibilidade de resolver essa questão com o seu saber? Com o conhecimento gerado ao longo da sua vida? E aí, alguma sugestão?

EXERCÍCIOS

1) (REGRAINV05) Se abrirmos 8 torneiras, sabe-se que enchem um tanque com água em 15 minutos. Agora, abrindo 2 torneiras com a mesma vazão, qual é o tempo que leva para o tanque ficar cheio?

a) 20 b) 40 c) 60 d) 80

2) (REGRAINV06) Se 8 pedreiros constroem um muro em 25 dias, em quantos dias 20 pedreiros, construirão o mesmo muro?

a) 5 b) 7 c) 8 d) 10

3) (REGRAINV07) Um automóvel com velocidade de 80 km/h gasta 15 minutos em certo percurso. Se a velocidade for reduzida para 60 km/h, que tempo, em minutos, será gasto no mesmo percurso?

a) 20 b) 30 c) 40 d) 50

4) (REGRAINV08) Um certo volume de medicação demora 6 horas para ser ministrado em um gotejamento de 12 gotas por minuto. Se o número de gotas por minuto fosse de 18 gotas, quanto tempo teria demorado a aplicação desta mesma medicação?

a) 6 b) 4 c) 2 d) 1

5) (REGRAINV05_01) Se abrirmos 6 torneiras, sabe-se que enchem um tanque com água em 10 minutos. Agora, abrindo 2 torneiras com a mesma vazão, qual é o tempo que leva para o tanque ficar cheio?

a) 15 b) 30 c) 45 d) 60

6) (REGRAINV06_01) Se 4 pedreiros constroem um muro em 25 dias, em quantos dias 20 pedreiros, construirão o mesmo muro?

a) 11 b) 9 c) 5 d) 3

7) (REGRAINV07_01) Um automóvel com velocidade de 80 km/h gasta 15 minutos em certo percurso. Se a velocidade for reduzida para 40 km/h, que tempo, em minutos, será gasto no mesmo percurso?

a) 10 b) 20 c) 30 d) 40

8) (REGRAINV08_01) Um certo volume de medicação demora 6 horas para ser ministrado em um gotejamento de 9 gotas por minuto. Se o número de gotas por minuto fosse de 18 gotas, quanto tempo teria demorado a aplicação desta mesma medicação?

a) 1 b) 2 c) 3 d) 4

9) (REGRAINV05_02) Se abrirmos 6 torneiras, sabe-se que enchem um tanque com água em 12 minutos. Agora, abrindo 2 torneiras com a mesma vazão, qual é o tempo que leva para o tanque ficar cheio?

a) 36 b) 30 c) 24 d) 12

10) (REGRAINV06_02) Se 10 pedreiros constroem um muro em 24 dias, em quantos dias 20 pedreiros, construirão o mesmo muro?

a) 10 b) 12 c) 14 d) 16

11) (REGRAINV07_02) Um automóvel com velocidade de 80 km/h gasta 18 minutos em certo percurso. Se a velocidade for reduzida para 60 km/h, que tempo, em minutos, será gasto no mesmo percurso?

a) 40 b) 32 c) 28 d) 24

12) (REGRAINV08_02) Um certo volume de medicação demora 6 horas para ser ministrado em um gotejamento de 12 gotas por minuto. Se o número de gotas por minuto fosse de 9 gotas, quanto tempo teria demorado a aplicação desta mesma medicação?

a) 8 b) 7 c) 6 d) 5

APÊNDICE J – O teste de regra de três para ambas as turmas

Orientações:

1) Esse teste é composto por quatro questões.
2) Todas as questões devem ter desenvolvimento.
3) Não é permitido o uso de instrumentos eletrônicos.

Questões:

1) Se abrirmos 6 torneiras, sabe-se que enchem um tanque com água em 12 minutos. Agora, abrindo 2 torneiras com a mesma vazão, qual é o tempo que leva para o tanque ficar cheio?

2) Um automóvel com velocidade de 80 km/h gasta 18 minutos em certo percurso. Se a velocidade for reduzida para 60 km/h, que tempo, em minutos, será gasto no mesmo percurso?

3) Para fazer quatro bolos de aniversário utilizamos 300 gramas de chocolate. No entanto, faremos 5 bolos. Qual a quantidade de chocolate que necessitaremos?

4) Um muro de 24 metros foi construído utilizando 2 160 tijolos. Caso queira construir um muro de 30 metros nas mesmas condições do anterior, quantos tijolos serão necessários?

APÊNDICE K – Resultados quantitativos consolidados

Alunos	Q1 - 1	Q1 - 2	Q1 - 3	Q2 - 1	Q2 - 2	Q2 - 3	Q3 - 1	Q3 - 2	Q3 - 3	Q4 - 1	Q4 - 2	Q4 - 3	Q5 -1	Q5 -2	Q5 -3	Q6 - 1	Q6 - 2	Q6 - 3	Q7 - 1	Q7 - 2	Q7 - 3	Q8 - 1	Q8 - 2	Q8 - 3	Q9 - 1	Q9 - 2	Q9 - 3	Q10 - 1	Q10 - 2	Q10 - 3
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5	-3	-3	-3	-1	-1	0	0	0	0	1	0	-5	0	0	-5	0	0	0	-3	-3
2	-1	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-5	-1	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5	-1	0
4	-5	-1	-1	-3	-3	-3	-5	-3	-1	-1	-5	-1	-5	-3	-1	0	0	-5	-5	0	-1	-3	0	-1	-3	0	-1	-5	-3	-1
5	-3	-3	-3	-3	-1	-3	0	-3	-3	-1	-1	-3	-3	0	-1	-3	-1	-3	-3	-1	-3	-3	-3	-3	0	-1	-3	0	-1	-3
6	-1	-3	-1	-1	0	-3	-5	-3	0	-5	-3	-3	-3	-5	-3	0	-5	-5	-3	0	-5	0	-3	0	-1	-1	-1	-5	-5	-5
7	-5	-5	-5	-5	-3	-5	-1	-5	-5	-1	-5	-5	0	0	0	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-3	-5	-5	-5
8	-5	-5	-5	-5	-3	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-3	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-3	-5	-5	-5
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	-3			-1			-1			-3			-3			-3			-3			-3			-3			-3		
11	0	0	0	5	0	0	1	0	1	-1	5	-1	1	-3	1	0	0	3	5	5	0	-1	-1	1	1	3	0	3	5	0
12		-5	5		-3	5		-5	5		-3	5		-1	5		-1	5		-1	5		-3	5		0	0		0	0
13	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5
14	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1
15	-3	-3	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5
16		-5	-5		-5	-5		-5	-5		0	-5		0	0		0	0		-5	-5		-5	-5		-5	-5		-5	0
17	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0
18	-3	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5
19	-3	-5	-5	-5	-3	-3	-5	-3	-3	-1	-3	-3	-3	-3	-3	-5	0	-3	-5	-3	-5	-3	-1	-3	-3	-1	-3	-5	-5	-3
20	-5			-5			-5			-1			-5			-5			-5			-5			-5			-5		
21	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1
22	0	3	0	-1	3	3	-5	0	-3	-1	0	-3	0	0	0	-5	-3	-3	-3	0	0	-3	-3	0	0	0	0	-3	0	0
23	-5			-5			-5			-5			-3			-3			-5			-5			-5			-5		
24	-5	-5	-5	0	-1	0	0	0	0	-3	-5	-5	0	0	0	-1	0	-5	-3	-5	-5	-3	-5	-5	-3	-5	-5	-1	-5	0
25	-5	-5	-5	-5	-5	-3	-5	0	0	-5	-5	0	0	-5	0	-1	0	0	-3	-5	-5	-1	-3	3	-5	-3	-3	-3	0	-3
26	-3	-3	-3	-1	0	-1	0	-5	-3	-3	-1	-1	-3	-1	-3	-3	0	-1	-3	5	1	-3	3	1	-5	0	0	-3	-5	
27		5	5		5	5		5	5		3	3		3	5		3	5		5	5		5	5		5	5		5	5
28	5	5	-3	3	5	5	5	5	5	-1	-1	-1	3	0	3	5	0	5	0	0	0	5	3	5	0	0	0	0	0	0
29	-3	-3	-3	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-3	-1	-3	-3	-1	-1	-3	-3	-1	-3	-3	-3	-5	-3
Média	-2,12	-1,85	-1,96	-1,85	-1,19	-1,08	-2,08	-1,69	-1,15	-2,31	-1,92	-1,88	-1,92	-1,54	-1,12	-1,96	-1,35	-1,38	-2,50	-1,27	-1,73	-2,31	-1,69	-1,23	-2,46	-1,42	-1,65	-2,73	-2,08	-1,72
Desvio Padrão	2,83	3,43	3,26	3,12	3,14	3,43	3,12	3,25	3,35	2,45	3,03	2,96	2,84	2,56	2,89	2,93	2,70	3,35	2,90	3,49	3,38	2,85	3,16	3,47	2,70	3,02	2,84	2,75	3,37	2,88
Média Hipotética	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor-p	0,001	0,011	0,005	0,006	0,064	0,122	0,002	0,014	0,092	0,000	0,003	0,003	0,002	0,005	0,060	0,002	0,017	0,045	0,000	0,076	0,015	0,000	0,011	0,082	0,000	0,024	0,007	0,000	0,004	0,006