

UM RECURSO PARA DECISÕES DIDÁTICAS - MAPEAMENTO DO PERFIL SOCIOECONÔMICO, CONTEXTO ESTUDO-APRENDIZAGEM E CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS DOS ALUNOS DOS CURSOS TÉCNICOS INTEGRADOS AO ENSINO MÉDIO.

João Pedro Santos Ribeiro¹; Letícia Pasquenelli Senna Gonçalves Corrêa²; Daila Silva Seabra de Moura Fonseca³; Leonardo Antônio Coelho⁴; Saulo Furletti⁵

1 João Pedro Santos Ribeiro, Bolsista (IFMG), Técnico em Eletroeletrônica, IFMG - Campus Ribeirão das Neves, Ribeirão das Neves - MG; jpedrinho2005@gmail.com

2 Letícia Pasquenelli Senna Gonçalves Corrêa, Bolsista (IFMG), Técnico em Administração, IFMG - Campus Ribeirão das Neves, Ribeirão das Neves - MG; leticiapasquenelli@gmail.com

3 Ms. Daila Silva Seabra de Moura Fonseca, Colaboradora IFMG, Ribeirão das Neves – MG

4 Ms. Leonardo Antônio Coelho, Colaborador IFMG, Ribeirão das Neves - MG

5 Dr. Saulo Furletti: Pesquisador do IFMG, Campus Ribeirão das Neves; saulo.furletti@ifmg.edu.br

RESUMO

Esta pesquisa buscou reunir informações para a construção de um *dashboard* sobre o perfil dos alunos para as tomadas de decisões no planejamento, elaboração de propostas e ações didáticas de Matemática no Ensino Médio, cujo mapeamento concentrou-se nos aspectos socioeconômico, contexto estudo-aprendizagem e conhecimentos matemáticos dos alunos. Justifica-se a realização desta pesquisa, na existência de lacunas conceituais por parte dos alunos ingressantes em cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio do IFMG - campus Ribeirão das Neves, e no baixo nível de proficiência em Matemática dos alunos brasileiros. A fundamentação teórica pauta-se na Teoria da Complexidade, pois o mapeamento e os relacionamentos reúnem informações que fazem referência ao contexto dos alunos de modo multidimensional, isso ameniza o pensamento simplificador e fragmentado que marca a educação em seus segmentos. A pesquisa coletou os dados dos alunos e os quantificou, para que fosse possível entender melhor os sujeitos pesquisados. O seu percurso metodológico englobou levantamento bibliográfico, elaboração e aplicação de questionários virtuais estruturados, tratamento dos dados e construção do *dashboard* a partir do *software* Power BI. O resultado disponibilizou publicamente um recurso, virtualmente acessível e organizado para a tomada de decisões didáticas tendo como base um ambiente visual, analítico, responsivo e dinâmico que integrou e relacionou os dados. Nele os professores de Matemática e área afins, podem visualizar e fazer cruzamentos customizáveis das informações. Assim é possível concluir que o objetivo proposto foi alcançado. Em síntese, o *dashboard* possibilita a análise em suas múltiplas perspectivas o que diminui a fragmentação e/ou dicotomia, sobre o entendimento/conhecimento das realidades existentes entre os alunos. Destaca-se que após a consolidação das informações foi possível perceber a necessidade de alguns refinamentos para viabilizar a replicação com dados mais precisos. Por fim, a pesquisa pode ser entendida também como um estudo piloto e serve de instrumento de apoio para futuras investigações aprofundarem na compreensão dos resultados já obtidos ou o acompanhamento de ingressantes em cursos técnicos em séries históricas em *dashboards* interativos. Outra possibilidade é a replicação nas diversas áreas do conhecimento. Pesquisa aprovada e realizada com fomento, edital 18/2020 (IFMG - Ribeirão das Neves).

Palavras-chave: *Dashboard*. Matemática. Decisão didática. Curso Técnico Integrado. Perfil do aluno.

INTRODUÇÃO:

Na atuação profissional do professor, a revisão e ampliação de seus conhecimentos, bem como a busca por práticas de ensino com a presença de tecnologias no ambiente escolar é considerado como uma possibilidade para melhorar o processo ensino-aprendizagem (BORBA e PENTEADO, 2016). Porém, temos uma situação complexa na educação, que é o professor gerenciar, mediar, facilitar a aprendizagem e interagir de forma personalizada com os alunos em um contexto que aponta para a massificação do ensino.

Segundo Costa e Baeza (2005) a massificação do ensino se explicita na escola por sua lenta capacidade de resposta e adaptação às mudanças, que são demandadas pela absorção de alunos com características cada vez mais diferentes quanto às lacunas de conteúdo e seus contextos pessoais. Para esses autores, é importante conhecer de forma ampla o aluno, o que pensam sobre a escola, o que espera dela, seu contexto, as suas aspirações, seus códigos, os seus valores de referência, suas fragilidades, seus conhecimentos, etc.

Essas informações podem ser dispostas em um *dashboard*, com a apresentação de forma organizada em um mapeamento do perfil dos alunos, com possibilidade de análise e interpretação, para assim se constituírem elementos que auxiliem o professor em decisões para o seu fazer pedagógico e também na elaboração de propostas e ações didáticas.

Nesta perspectiva essa pesquisa reuniu informações para a construção do *dashboard* sobre o perfil dos alunos, para as tomadas de decisões no planejamento, elaboração de propostas e ações didáticas de Matemática em cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio. Nos estudos de Alves (1999) é mostrado que a habilidade matemática não é o único fator que determina o desempenho do aluno, mas que as destrezas e experiências do sujeito com situações semelhantes aos problemas a que são submetidos podem também influenciar no seu desempenho. Sendo assim, preliminarmente, levantam-se os questionamentos: como planejar ações didáticas em uma disciplina de Matemática que, de acordo com Viana (2016), compreende um importante elemento para o desenvolvimento cognitivo, social, cultural e político dos alunos, sem o conhecimento desses aspectos a partir da percepção e da realidade dos alunos? Como fazer o gerenciamento dos conteúdos de Matemática, mediar e facilitar o processo de aprendizagem, como dito por D'Ambrósio (2012), sem conhecer verticalmente o aluno?

Assim, o mapeamento do perfil, desta pesquisa, concentrou-se nos aspectos sociais, econômicos, cognitivos e no contexto de aprendizagem/conhecimentos matemáticos dos alunos. A justificativa encontra-se em três campos que são: (i) o baixo nível de proficiência em Matemática (BRASIL, 2016; BRASIL, 2018); (ii) as lacunas conceituais dos alunos matriculados nos cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio do IFMG campus Ribeirão das Neves; (iii) e a necessidade de informação organizada para subsidiar decisões didáticas dos professores.

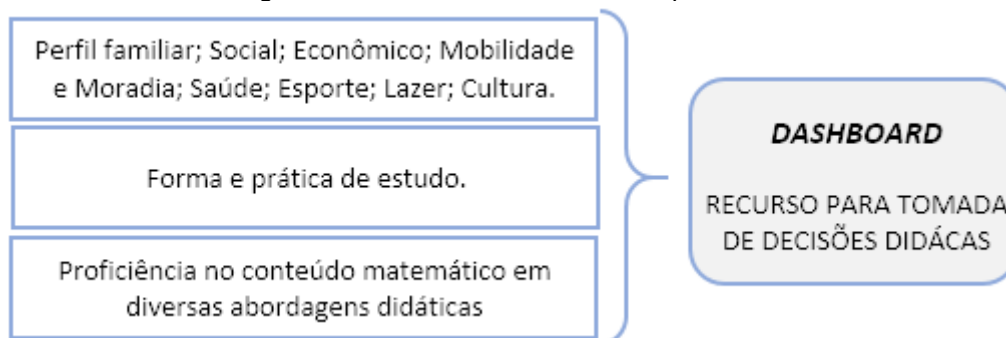
A fundamentação teórica pauta-se na Teoria da Complexidade, que aponta para a educação promover uma inteligência geral, fazendo referência ao contexto dos envolvidos de modo multidimensional. Essa perspectiva se contrapõe à ideia de fragmentação existente nos sistemas educacionais, pois leva em consideração a ambiência dos sujeitos (MORIN, 2002). Os envolvidos na educação aceitam sem questionar o isolamento dos conteúdos nas disciplinas, a memorização como aprendizagem/possibilidade didática e a reprodução mecânica do conhecimento sem a reflexão sobre seus problemas como a desigualdade social, a pobreza, as dimensões éticas e morais, trajetórias formativas, etc. (SALLES e MATTOS, 2017). “A complexidade faz apelo à estratégia. Só a estratégia pode ajudar a avançar no incerto e no aleatório.” (MORIN, 1998 p. 149).

METODOLOGIA:

Usou-se de elementos de estatística descritiva para organização e quantificação de dados. Para isso as informações coletadas foram categorizadas e dispostas em tabelas de distribuição de frequências, que possibilitaram a sintetização, cruzamento e representação dos gráficos em um *dashboard*. Além disso, para o tratamento dos dados, buscou-se elaborar um ambiente virtual dinâmico que permite a navegação por uma multiplicidade de relacionamentos customizáveis. Assim, optou-se pelo *software* Power BI.

Os sujeitos pesquisados foram os estudantes ingressantes nos cursos Técnicos integrados ao Ensino Médio de Administração, Eletroeletrônica e Informática do IFMG Ribeirão das Neves. Os dados concentraram-se para o conhecimento das características Socioeconômicas, Estudo/Aprendizagem e Conteúdo Matemático, conforme apresentado na Figura 1.

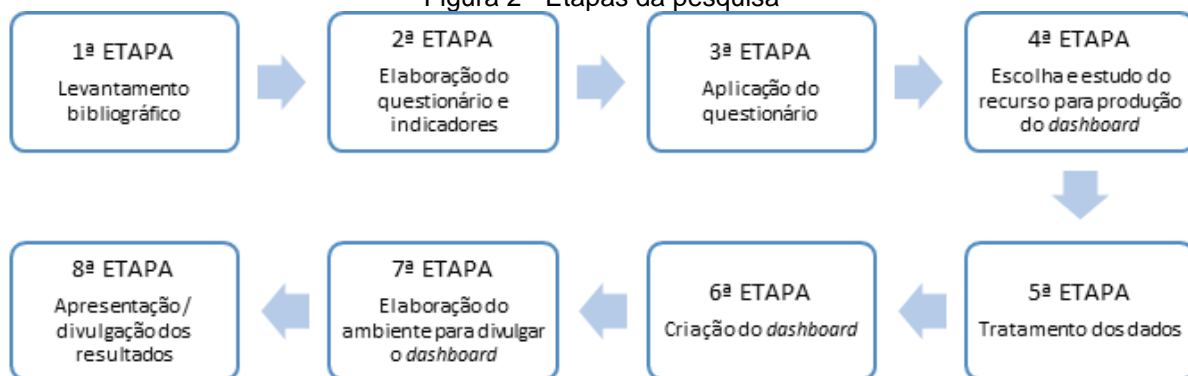
Figura 1 - Partes constituintes do mapeamento



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

A realização desta pesquisa seguiu as etapas apresentadas sequencialmente na Figura 2.

Figura 2 - Etapas da pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

A coleta de dados ocorreu por questionários estruturados, utilizando o Google Forms, e seguiu orientações de Marconi e Lakatos (2017). O questionário foi dividido em três partes (categorias):

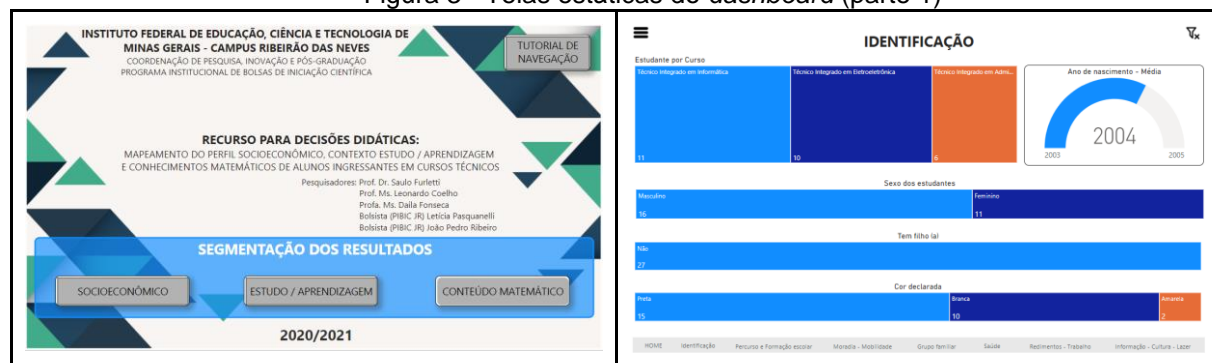
- Socioeconômico (31 questões): Dados de identificação, Percurso e Formação escolar, Moradia, Rendimentos e Trabalho, Identificação do grupo familiar, Mobilidade, Saúde, Informação/Cultura/Lazer.
- Estudo-Aprendizagem (9 questões): Métodos de estudos e formas de aprendizagem.
- Conhecimentos matemáticos (12 questões): Conteúdos abordados - Números e operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação. Distribuição dos conteúdos por abordagem didática - Resolução de Exercícios, Resolução de Problemas e Diversidade de Representações.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Os resultados partem de uma amostra probabilística de 27 estudantes, dos 122 matriculados. A partir desses quantitativos, com 22% da população é possível chegar ao nível de confiança de 90% e margem de erro de aproximadamente 13 pontos percentuais. Destaca-se que a pesquisa foi realizada em período de pandemia, fato que trouxe dificuldades de comunicação entre pesquisadores e pesquisados. Mesmo com esses indicativos, os resultados se mostram relevantes dentro do recorte institucional, que foi mapear o perfil dos alunos para apoiar o professor em suas decisões didáticas.

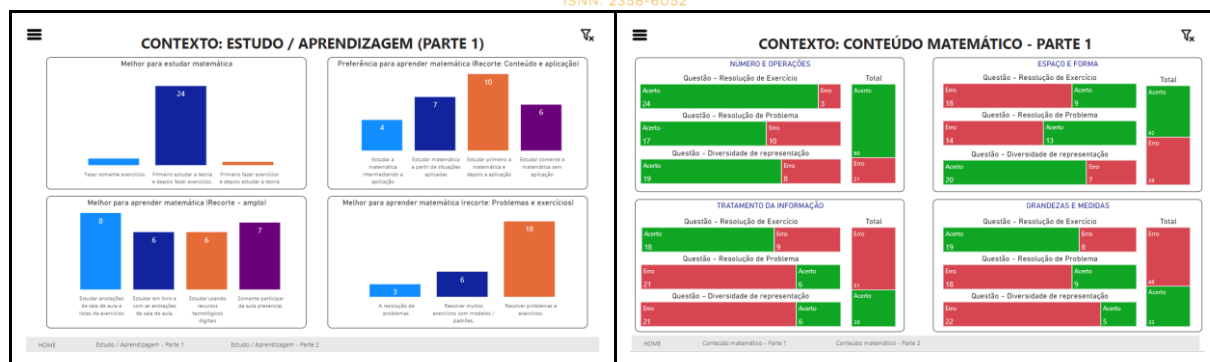
Os resultados desta pesquisa foram apresentados em um *dashboard*, que constitui o ambiente online, interativo e dinâmico, que permite, para quem navegar, uma interpretação/visão customizada dos dados. Como exemplo, seguem algumas telas estáticas (Figura 3) e (Figura 4). A versão online está disponível no site da pesquisa <<https://sites.google.com/ifmg.edu.br/sociomat>>.

Figura 3 - Telas estáticas do *dashboard* (parte 1)



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Figura 3 - Telas estáticas do *dashboard* (parte 2)



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Neste texto os resultados foram apresentados com três segmentações, chamadas de retratos - Socioeconômico, Estudo-Aprendizagem e Conteúdo Matemático. Cada retrato apresenta um possível cruzamento, dos diversos permitidos, no ambiente online. Isso decorre da impossibilidade de transpor a dimensão presente no online para a mídia escrita.

Socioeconômico

Do total de participantes, 6 foram do curso de técnico integrado em Administração, 11 do curso em Eletroeletrônica e 10 de Informática. A média de idade dos ingressantes foi de 17 anos e não possuem filhos. Os dados mostram que 60% dos estudantes são do sexo masculino. Em relação a cor, 56% se autodeclararam de cor preta, 37% de cor branca e 7% de cor amarela. Cruzando os dados, renda familiar e cor declarada, percebe-se que os de cor preta estão concentrados na menor faixa de renda familiar.

Os estudantes em sua maioria (78%) tiveram seu percurso formativo passando por escolas públicas sem repetir anos. Destaca-se que a principal motivação para estudar no IFMG *campus* Ribeirão das Neves é fazer curso técnico integrado ao Ensino Médio e que a maioria pretende ingressar no mercado de trabalho ou continuar os estudos na área do curso Técnico que realiza.

Em relação à moradia, pode-se afirmar que os alunos moram em residências próprias, em que os pais são os responsáveis e com o número de pessoas variando de 4 a 6. Os dados apontam que 66% dos participantes se deslocam para o *campus* usando Van ou Uber. A renda média familiar para 81% dos entrevistados varia de um até cinco salários mínimos. Navegando pelo *dashboard*, em uma das múltiplas opções possíveis, podemos relacionar essa renda média familiar com o número médio de pessoas que moram na mesma casa, chega-se com isso a uma aproximação da renda per capita para esse grupo de alunos, sendo que metade possui renda individual familiar média por pessoa de R\$1833,00 e a outra metade de R\$550,00. Uma informação relevante é que 48% do total das residências têm pelo menos uma pessoa desempregada.

Em relação à cultura, constata-se que para a maioria dos participantes a principal fonte de informações é a Internet e que o número de livros lidos, anualmente, é de no máximo dois. Já em relação ao lazer, o tempo dedicado varia de 1h até 4h.

Estudo-Aprendizagem

Os dados apontam que os alunos preferem primeiro estudar a teoria e depois realizar exercícios, porém, quando questionados sobre como é a melhor forma para aprender matemática, não foi possível encontrar uma tendência e sim uma ligeira preferência para o estudo de anotações e resolução de listas de exercícios e também participação nas aulas presenciais.

Em relação aos conteúdos aplicados, para 37% dos participantes a sequência para uma melhor aprendizagem deve ser, primeiro estudar o conteúdo de matemática para só depois realizar as aplicações e para 26% a melhor forma é estudar o conteúdo de matemática a partir de situações aplicadas.

Cruzando os dados constata-se que as alunas (feminino) apresentam uma ligeira preferência em estudar o conteúdo a partir de situações aplicadas, enquanto os alunos (masculino) preferem, em sua maioria, primeiro estudar o conteúdo para depois aplicá-lo. Considera-se que essas posições reforçam a preferência dos alunos pelo método tradicional de ensino.

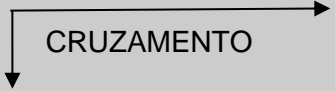
Conteúdo Matemático

Analisando os dados gerais sobre o desempenho nas questões que abordaram conteúdos matemáticos, percebe-se um maior índice de acerto em Números e Operações (74%) e Espaço e Forma (52%), já o maior índice de erro foi em Grandezas e Medidas (59%) e Tratamento da Informação (63%).

Cruzando dados “erro/acerto do conteúdo x cursos”, constata-se que o maior índice de acerto está em Número e Operações, obtido pelos alunos do curso Técnico de Informática (85%), enquanto o maior percentual de erro está no conteúdo de Grandezas e Medidas do curso Técnico de Administração (72%).

Porém, pela multiplicidade de caminhos, que podem ser seguidos para leitura das informações, buscou-se uma exemplificação, com um recorte estático (Quadro 1), do ambiente dinâmico criado para decisões didáticas (link <<https://sites.google.com/ifmg.edu.br/sociomat>>). Assim, toma-se a porcentagem de “erros/acertos x abordagem didática” e alguns dos possíveis cruzamentos e respectivas quantificações encontradas para cada um deles.

Quadro 1 - Recorte estático de Erros/acertos x abordagem didática (%): Cruzamentos.

 CRUZAMENTO	Resolução de Exercício		Resolução de Problema		Diversidade de representações	
	ACERTO	ERRO	ACERTO	ERRO	ACERTO	ERRO
Técnico Administração	42%	58%	54%	46%	54%	46%
Feminino	36%	64%	50%	50%	41%	59%
Masculino/Lazer (2h a 4h)	42%	58%	42%	58%	25%	75%

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Fazendo uma análise das possíveis leituras dos cruzamentos de dados no recorte estático, identifica-se individualmente os valores dos indicadores relacionados. Com isso, podemos tecer algumas afirmações a partir da quantificação dos dados: (i) alunos (masculino) que tem de 2h a 4h de tempo diário de lazer é o grupo que mais errou questões abordando diversidade de representações; (ii) as alunas (feminino) é o grupo que mais errou questões de resolução de exercício; (iii) alunos do curso de Administração tiveram 58% de erro nas questões de resolução de exercícios. No *dashboard*, essa análise pode ser replicada em uma multiplicidade de indicadores.

CONCLUSÕES:

Tendo em vista os dados levantados com a realização desta pesquisa e a construção do *dashboard*, podemos afirmar que o objetivo de mapear o perfil dos alunos para apoiar o planejamento didático foi alcançado. O ambiente criado constitui um recurso que pode auxiliar o professor na compreensão dos contextos dos alunos de forma ampla e verticalizada. Em síntese, o *dashboard* com a apresentação detalhada do contexto dos alunos nas diversas dimensões e interconexões, possibilita a análise em suas múltiplas perspectivas. Portanto, pode diminuir a fragmentação e/ou dicotomia, sobre o entendimento/conhecimento das realidades existentes, o que favorece a melhoria das ações no processo ensino-aprendizagem. Cabe ressaltar que a quantificação de informações apresenta números percentuais que carregam informações valiosas, sejam para ações diretas ou para indicar a necessidade de uma interpretação verticalizada.

A trajetória para a realização desta pesquisa, mobilizou esforços dos envolvidos para promover avanços nos instrumentos de coleta e tratamento dos dados, porém, após a consolidação das informações ainda foi possível perceber a necessidade de refinamento em algumas perguntas e opções de respostas, isso para captar informações com maior precisão. Destaca-se que essa percepção não inviabiliza o recurso construído e sim traz indicativos de pontos que precisam de melhorias para a sua replicação de forma sistemática em diversos grupos de alunos ingressantes em cursos técnicos integrados do IFMG *campus* Ribeirão das Neves. Por fim, a pesquisa realizada pode ser entendida também como um estudo piloto. Pois serve de instrumento de apoio para futuras investigações aprofundarem na compreensão dos resultados, tendo como ponto de partida os valores específicos levantados pelos indicadores e seus cruzamentos ou também investigações sobre o acompanhamento dos ingressos em séries históricas, em *dashboards* interativos, que tratam sobre o mapeamento de perfil de alunos. Outra forma de continuidade é a replicação ou ampliação desta proposta para as diversas áreas do conhecimento que compõem o Ensino Médio. Vale destacar que os resultados foram disponibilizados para consulta pública no site da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALVES, Érica Valeria. **Um estudo exploratório dos componentes da habilidade matemática requeridos na solução de problemas aritméticos por estudantes do ensino médio**. Campinas, 1999, 206 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/251072/1/Alves_EricaValeria_M.pdf>. Acesso em 08 de ago. 2020.

BRASIL. **Sistema de Avaliação da Educação Básica: Edição 2015-Resultados**. Brasília: Inep, 2016. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/inep-apresenta-resultados-do-saeb-prova-brasil-2015/21206> Acesso em: 06 set. 2020.

BRASIL. **Sistema de Avaliação da Educação Básica: Edição 2017 - Resultados**. Brasília: Inep, 2018. Disponível em <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/saeb>>. Acesso em: 03 dez. 2020.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 23.ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. 8.ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MORIN, Edgar. **Ciência com Consciência**. 2.ed. Rio de Janeiro: Berhand, 1998

MORIN, Edgar. **O método 5: A humanidade da humanidade**. Porto Alegre: Sulina, 2002.

SALLES, Virginia Ostroski; MATOS, EAS. A Tecnologia da complexidade de Edgar Morin e o ensino de ciência e tecnologia. **R. Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 10, n. 1, p. 1-12, 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect>. Acesso em: 04 abr. 2020.

VIANA, Carmeci dos Reis. **A matemática escolar: entre justificativas e objetivos**. Disponível em: <<http://www.pnaic.ufscar.br/files/events/annals/ac44fae95a0ffb3f68d5aeeb59628ba8.pdf>>. Acesso em: 05 de mai. 2020.

Participação em Congressos, publicações e/ou pedidos de proteção intelectual:

Pôster: Um recurso para decisões didáticas - mapeamento do perfil socioeconômico e contexto/conhecimentos matemáticos dos alunos dos cursos técnicos integrados ao ensino - Trabalho obteve certificado de destaque na modalidade pôster. Evento: II Seminário em Educação Profissional e Tecnológica: Práticas Educativas.

Vídeo-pôster: Um recurso para decisões didáticas: Mapeamento do perfil dos alunos dos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio. Evento: I Colóquio FAETEC Professores-Pesquisadores: saberes da educação profissional e tecnológica.

Apresentação Oral: Um Recurso Para Decisões Didáticas - Mapeamento do Perfil Socioeconômico, Contexto Estudo-Aprendizagem e Conhecimentos Matemáticos dos Alunos dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio. Evento: I Colóquio FAETEC Professores-Pesquisadores: saberes da educação profissional e tecnológica.