



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA



KALEBE DE ANDRADE MESSIAS

A UTILIZAÇÃO DAS RUBRICAS NA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NO PERÍODO DE 2010 A 2021

PONTA GROSSA
2023

KALEBE DE ANDRADE MESSIAS

**A UTILIZAÇÃO DAS RUBRICAS NA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NO PERÍODO DE 2010 A 2021**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Jeremias Borges da
Silva

**PONTA GROSSA
2023**

M585 Messias, Kalebe de Andrade
 A utilização das rubricas na avaliação da aprendizagem em ciências e
matemática no período de 2010 a 2021 / Kalebe de Andrade Messias. Ponta
Grossa, 2023.
 75 f.

 Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática -
Área de Concentração: Formação de Professores e Ensino de Ciências),
Universidade Estadual de Ponta Grossa.

 Orientador: Prof. Dr. Jeremias Borges da Silva.

 1. Rubricas de avaliação. 2. Educação matemática. 3. Aprendizagem. I.
Silva, Jeremias Borges da. II. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Formação
de Professores e Ensino de Ciências. III.T.

CDD: 510.7



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
Av. General Carlos Cavalcanti, 4748 - Bairro Uvaranas - CEP 84030-900 - Ponta Grossa - PR -
<https://uepg.br>

**TERMO
DE APROVAÇÃO**

KALEBE DE ANDRADE MESSIAS

**"A UTILIZAÇÃO DAS RUBRICAS NA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
EM CIÊNCIAS EMATEMÁTICA NO PERÍODO DE 2010 A 2021"**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Setor de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:

Ponta Grossa, 22 de março de 2023.

Membros da Banca:

Prof. Dr. Jeremias Borges da Silva - (UEPG) – Presidente

Prof^a. Dra. Priscila Kabbaz Alves da Costa - (UFPR)

Prof. Dr. Silvio Luiz Rutz da Silva – (UEPG)



Documento assinado eletronicamente por **Silvio Luiz Rutz da Silva, Professor(a)**, em 22/03/2023, às 12:02, conforme Resolução UEPG CA 114/2018 e art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Priscila Kabbaz Alves da Costa, Professor(a)**, em 22/03/2023, às 12:36, conforme Resolução UEPG CA 114/2018 e art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Jeremias Borges da Silva, Professor(a)**, em 22/03/2023, às 22:15, conforme Resolução UEPG CA 114/2018 e art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Adriana Aparecida Telles, Secretário(a)**, em 30/03/2023, às 16:09, conforme Resolução UEPG CA 114/2018 e art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.uepg.br/autenticidade> informando o código verificador **1348062** e o código CRC **65C8215D**.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pelo dom da vida e, por ter sustentado até aqui.

A minha família: minha Mãe Laudicéia (*in memoriam*) e meu Pai Elias que nunca mediram esforços para que eu pudesse me dedicar aos estudos. Sempre incentivando e dando forças para continuar. Minha mãe que, hoje não se encontra presente fisicamente, mas está sempre em meu coração. Tenho certeza de que está muito feliz por este sonho realizado. A minha irmã Karine e cunhado Denis que, durante todo esse período me ajudaram também. Obrigado por todo incentivo. Amo vocês!

A minha querida avó materna Ivonete (*in memoriam*) que sempre me apoiou nas decisões. Tenho certeza de que também está feliz ao realizar este sonho.

Aos meus estimados amigos que não pouparam esforços para me ajudar nessa caminhada. Dentre eles, alguns que não poderia deixar de citar: Fernando Ulbrich que apoiou desde o começo, lá das inscrições até o final dessa jornada. Ao Ivan Chagas que, mesmo distante apoiou esse projeto e acreditou desde o início nessa jornada.

Vocês têm grande contribuição nesse projeto. Minha eterna gratidão!

As minhas queridas amigas que estiveram ao meu lado: Emanuelle Silveira e Iara Ribeiro (*in memoriam*). Obrigado por aguentar todo estresse durante esse período, por acreditar e incentivar este projeto. Por segurar a “barra” no trabalho nos horários ausentes durante as aulas. Obrigado, de coração!

Ao meu orientador Dr. Jeremias Borges que aceitou a orientação, acreditou no projeto. Obrigado por toda orientação, indicações de leituras. Conhecimento que levarei para vida!

Aos queridos professores que acompanharam desde a banca até o final desse processo: Professora Dr^a Priscila e Professor Dr. Silvio. Meus sinceros agradecimentos por aceitarem o convite de prontidão. Agradeço também pelos conselhos, indicações e correções!

Aos meus eternos professores, colegas de profissão e que posso chamar de AMIGOS, Gisele Chiquetti, Silvia Nunes, Danielle Chiquetti, Eliane Cusin, Margarida Francisco, Luciana Felicíssimo, Gilcemara Garcia, Dona Neide (carinhosamente, Dona Neidinha), Maria Padilha, Valdeir Pereira, Maycon Marrero. Minha gratidão a

vocês. Obrigado por todo conhecimento, pela parceria e incentivo durante todos esses anos.

Não poderia deixar de externar meu agradecimento a Profª Gisele Chiquetti que, desde o Ensino Médio é um exemplo de profissional e professor que pretendo ser! Sempre me apoiando, desde o Ensino Médio, passando pela graduação, e a jornada do mestrado. Obrigado de coração!

Aos meus queridos colegas de turma, obrigado pelo companheirismo!

Aos professores do PPGECEM. A oportunidade que foi concedida.

RESUMO

A presente pesquisa, de um modo geral, visa conhecer o estado da arte referente às produções que utilizam as rubricas na avaliação do ensino de Matemática, buscando identificar as características e contribuições da utilização das rubricas para o ensino, aprendizagem e no processo avaliativo. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa e quantitativa, usando como metodologia a revisão bibliográfica narrativa e uma revisão bibliométrica. Utilizando os bancos de dados como: a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), o Portal de Periódicos da CAPES, o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES para a construção do corpus I e, Scopus e Web Of Science para o corpus II. Delimitados pelo intervalo de tempo no período de 2010 a 2021, observamos o pequeno número de produções nacionais em comparação às produções internacionais. Partimos de uma revisão bibliométrica e sociométrica para análise das produções internacionais, para tal, optamos pela utilização do software Bibliometrix e buscamos nesta análise compreender os referenciais teóricos utilizados para a temática, bem como as produções recentes sobre o tema. Para as produções nacionais, optamos pela Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011). Os resultados obtidos indicam apenas seis produções nacionais contidas nos bancos de dados BDTD, CTD. Não foi encontrada nenhuma produção sobre a temática no banco de dados do Portal de Periódicos da CAPES. Para os dados internacionais, foram selecionadas 106 produções na base *Scopus*, enquanto na base *Web Of Science* foram 164 produções. Após a análise das produções selecionadas, chegamos ao total de três categorias do corpus I. Para o corpus II, foi realizada uma análise bibliométrica, da qual, extraímos os dados para uma análise das referências e citações. O estudo evidenciou o baixo número de produções nacionais sobre a temática, se comparado ao número de produções internacionais. Desta forma, a pesquisa busca contribuir para a construção novos estudos na área da Matemática.

Palavras-chave: Rubricas de avaliação; Educação Matemática; Aprendizagem.

ABSTRACT

This research, in general, aims to know the state of the art regarding the productions that use rubrics in the evaluation of Mathematics teaching, seeking to identify the characteristics and contributions of the use of rubrics for teaching, learning, and in the evaluation process. This is qualitative and quantitative research, using a narrative bibliographic review and a bibliometric review as methodology. Using databases such as: the Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), the CAPES Periodicals Portal, the CAPES Catalog of Theses and Dissertations for the construction of corpus I and, Scopus and Web Of Science for corpus II . Delimited by the time interval in the period from 2010 to 2021, we observe the small number of national productions compared to international productions. We started with a bibliometric and sociometric review for the analysis of international productions. To this end, we chose to use the Bibliometrix software and, in this analysis, we sought to understand the theoretical references used for the theme, as well as recent productions on the subject. For national productions, we opted for the Content Analysis proposed by Bardin (2011). The results obtained indicate only six national productions contained in the BDTD, CTD databases. No production on the subject was found in the database of the Portal de Periódicos da CAPES. For international data, 106 productions were selected in the Scopus database, while in the Web Of Science database, 164 productions were selected. After analyzing the selected productions, we reached a total of three categories of corpus I. For corpus II, a bibliometric analysis was performed, from which we extracted data for an analysis of references and citations. The study showed the low number of national productions on the subject, compared to the number of international productions. In this way, the research seeks to contribute to the construction of new studies in the field of Mathematics.

Keywords: Evaluation rubrics; Mathematics teaching; Learning.

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 Formato Básico das Rubricas	18
Quadro 2.2 Dimensões das Rubricas.....	19
Quadro 2.3 Estratégias de <i>feedback</i>	20
Quadro 2.3 Estratégias de <i>feedback</i>	21
Quadro 2.4 Vantagens e Desvantagens de diferentes tipos de rubricas	22
Quadro 2.4 Vantagens e Desvantagens de diferentes tipos de rubricas	23
Quadro 2.5 Modelo da rubrica analítica	23
Quadro 2.6 Modelo da rubrica holística	24
Quadro 2.7 Rubricas Gerais e Específicas para a tarefa	26
Quadro 3.1 Percurso da Pesquisa nos Bancos de dados	44
Quadro 3.2 Resumo dos Métodos Bibliográficos	47
Quadro 3.3 Conjunto de Análises do <i>Biblioshiny</i>	48
Quadro 4.1 Categoria I: Estudos teóricos ou de Revisão	49
Quadro 4.2 Categoria II: Utilização das rubricas para transformação dos dados coletados.	50
Quadro 4.3 Categoria III: A Utilização das rubricas como parte do processo avaliativo	52
Quadro 4.4 Dez Autores Mais Relevantes	56
Quadro 4.5 Artigos mais citados	58
Quadro 4.5 Artigos mais citados	59

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 – Produção Científica Anual	56
Figura 1 – Distribuição de Frequência da Produtividade Científica	57
Figura 2 – Impacto de Citação por Autores	58
Figura 3 – País do Autor Correspondente	62
Figura 4 – Mapa de rede de colaboração entre países	63
Gráfico 2 – Palavras mais frequentes nos títulos das publicações	63
Figura 5 – Nuvem de palavras-chave dos autores das publicações	64
Figura 6 – Crescimento na utilização das palavras-chave por ano	65
Figura 7 – Mapa Temático	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados obtidos nos bancos de dados Internacionais	55
Tabela 2 – Referências dos documentos analisados	61

LISTA DE SIGLAS

BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CTD	Catálogo de Teses e Dissertações
WOS	<i>Web Of Science</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	15
1.2	OBJETIVO GERAL	16
1.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
2	RUBRICAS	17
2.1	RUBRICAS DE AVALIAÇÃO	17
2.1.1	Rubricas Analíticas e Holísticas	22
2.1.2	Rubricas Gerais e Específicas para Tarefa	25
2.1.3	Avaliação e Rubricas	27
2.1.3.1	Avaliação diagnóstica	29
2.1.3.2	Avaliação somativa	29
2.1.3.3	Avaliação formativa	30
2.2	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E RUBRICAS	33
2.2.1	A Visão do Processo Avaliativo com a Utilização das Rubricas na Avaliação em Matemática	38
3	PERCURSO METODOLÓGICO	40
3.1	METODOLOGIA DA PESQUISA	40
3.1.1	Percuso da Pesquisa e Coleta de Dados	41
3.1.1.1	Construção do corpus I	42
3.1.1.2	Construção do corpus II	43
3.1.2	Processamento dos Dados	44
3.1.2.1	Corpus I	44
3.1.2.2	Corpus II	45
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	49
4.1	RESULTADOS CORPUS I	49
4.2	RESULTADOS CORPUS II	54
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
	REFERÊNCIAS	70

1. INTRODUÇÃO

Durante o percurso acadêmico, a avaliação sempre foi um tema que despertou interesse e curiosidades. Entender o processo avaliativo, a obtenção e justificativa dos dados quantitativos foram sempre uma preocupação. Provas e exames estiveram presentes em todas as etapas desse percurso.

Lembro-me de uma avaliação de Matemática do Terceiro Ano do Ensino Médio, do conteúdo de Geometria Analítica uma das questões da avaliação, considerada questão desafio, foi resolvida juntamente com a professora, considerando nossos conhecimentos prévios sobre o assunto a professora em questão, foi mediadora deste processo. Levamos em torno de 20 minutos para a resolução, até que finalmente, conseguimos chegar à resolução correta.

A partir desse dia, comecei a entender que a avaliação não se resume ao crédito final e sim, no processo de aprendizagem. Posso dizer que, foi a partir deste momento, que realmente compreendi a ação do professor em não fornecer as respostas, mas, ofertar caminhos para que o aluno compreenda de maneira significativa o conteúdo e sua aplicabilidade no cotidiano. Sou eternamente grato à Professora por proporcionar esse momento que gerou tantas reflexões.

Por esse e outros motivos, o interesse e a reflexão sobre as avaliações contribuíram para o desenvolvimento dessa pesquisa de mestrado. No momento das inscrições, na formulação do projeto o primeiro pensamento foi trabalhar com o tema avaliação.

Diante de tantas descobertas, leituras e conceitos, o olhar sobre avaliação mudou de uma forma geral. Considerando ainda, a época do desenvolvimento desta pesquisa, durante uma pandemia na qual, em geral, tudo foi se adaptando e, principalmente na Educação, percebo que a atribuição de notas conduz a obtenção de dados quantitativos que não fornece informações confiáveis sobre as aprendizagens.

Luckesi (2005) expressa que “a avaliação da aprendizagem se destinam a servir de base para tomadas de decisões no sentido de construir com e nos educandos conhecimentos, habilidades e hábitos que possibilitem o seu efetivo desenvolvimento.” (LUCKESI, 2005, p. 34).

Não quero aqui trazer críticas à atribuição de notas, pois, entendo que os dados quantitativos também podem trazer significados e correções. Mas, não se pode atribuir méritos da aprendizagem baseado somente em dados quantitativos.

A partir dessa preocupação, surge uma reflexão e, quero acreditar que seja uma preocupação de todos os profissionais da Educação, de qual modo estou avaliando meus alunos? E, de qual forma posso contribuir para que realmente construam seu conhecimento de uma forma significativa.

Desta reflexão nasce então, o desejo de buscar e conhecer ferramentas que contribuam para resolução destes problemas e preocupação. Visto que, este termo “avaliação” gera alguns desconfortos e, até mesmo medo e ansiedade, pois, para muitos ainda a avaliação é entendida como um ato de punitivo e classificatório. Fernandes (2005) aponta que “os modelos dominantes de avaliação das aprendizagens estão, sobretudo orientados para classificar, selecionar e certificar os alunos”.

Deste modo, buscamos compreender a utilização das rubricas como ferramenta para a avaliação. O primeiro contato com as rubricas foi em 2019, até a data, pouco conhecia sobre o instrumento/ferramenta, a avaliação até o presente momento era somente através de provas objetivas ou discursivas, seminários.

Do primeiro contato até o desenvolvimento da primeira tarefa, observei que, de fato, as rubricas direcionam e fornecem o *feedback* de forma clara e rápida. A partir deste momento, começou a busca e a curiosidade para compreender melhor as aplicações das rubricas em sala de aula.

No início do projeto da pesquisa, o intuito do desenvolvimento do projeto seria realizar uma pesquisa aplicada em campo em que seria realizada uma avaliação, usando rubricas, de alunos após o desenvolvimento de atividades relacionadas ao ensino da Geometria Analítica. Mas, com a chegada da pandemia em 2020, optamos por adiar, por enquanto. Adaptamos a pesquisa para uma pesquisa bibliométrica, visando construir referenciais teóricos e aprofundar o estudo sobre as rubricas buscando conhecer pesquisas realizadas sobre a aplicação desse instrumento de avaliação.

Entendemos que é um trabalho árduo e que exige tempo e dedicação ao planejar diferentes instrumentos avaliativos, mas, se as possibilidades e a diversidade de instrumentos proporcionam melhorias e vantagens aos estudantes é

um esforço válido para o processo de aprendizagem ao educando e recompensador ao professor.

Depresbiteris e Tavares (2009) apresentam que ao planejar e elaborar critérios para a avaliação é elaborar rubricas. Para as autoras “a rubrica pode ser utilizada pelo professor para deixar transparente aos alunos o que deles é esperado.” (DEPRESBITERIS; TAVARES, 2009, p. 65).

Uma rubrica pode ser entendida como um conjunto de critérios com níveis de desempenho, que de forma detalhada, descreve como o aluno será avaliado e quais as expectativas de aprendizado de cada critério. (BROOKHART, 2013; STEVENS, LEVI; 2005).

Após as leituras e discussões, entendemos que as rubricas têm grandes potenciais, desde que bem elaboradas e definidas para a construção e desenvolvimento no processo de aprendizagem.

1.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Dado a grande quantidade de trabalhos internacionais que discutem pesquisas teóricas e empíricas relacionadas à utilização das rubricas na avaliação da aprendizagem e até com instrumento de autoavaliação e direcionador de estudos, como Brookhart (2013), Stevens e Levi (2005), Andrade (2005) entre outros, procuramos conhecer o estado da arte buscando literaturas nacionais. A pesquisa inicial apresentou um baixo número de produções referente à temática em específico, na área da Matemática. Os trabalhos existentes abrem campos, induzem perguntas sobre métodos, objetivos e consequências em relação à utilização das rubricas.

A problemática da presente investigação está ligada a utilização das rubricas como ferramenta para avaliação. Sendo assim, buscou-se responder as seguintes questões: Qual o panorama dos estudos sobre a utilização das rubricas no processo de avaliação da aprendizagem na área do Ensino de Ciências e Educação Matemática?

1.2 OBJETIVO GERAL

Buscamos no desenvolvimento do trabalho conhecer o estado da arte em relação à utilização das rubricas nos processos de avaliação da aprendizagem da Educação Matemática.

Procuramos também, traçar um panorama da pesquisa em Ensino de Ciências e Educação Matemática com ênfase na aplicação das rubricas nos processos avaliativos da área da Matemática, objetivo este, resultante do estudo realizado.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A partir da pergunta de pesquisa definimos os objetivos específicos da seguinte maneira:

I. Através de uma revisão bibliográfica¹ analisar as produções nacionais sobre a utilização das rubricas para o ensino e avaliação da Matemática contida nos bancos de dados da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações, Portal de Periódicos da Capes, Catálogo Digital de Teses da Capes.

II. Analisar as pesquisas que ressaltem a importância da utilização das rubricas no processo de ensino-aprendizagem.

III. Por meio da revisão bibliométrica, buscamos analisar as produções internacionais encontradas nos banco de dados: *Scopus* e *Web Of Science*

A dissertação está organizada da seguinte forma: O capítulo 1 apresenta a introdução e os objetivos. O capítulo 2 contempla os aportes teóricos que fundamentam a pesquisa, os referenciais teóricos para as rubricas.

Já no Capítulo 3 apresentamos a metodologia e o percurso da pesquisa, o detalhamento da coleta de dados, a natureza da pesquisa.

No capítulo 4 buscamos apresentar os resultados obtidos e as discussões. E por fim, o capítulo 5, as considerações finais sobre a pesquisa e as contribuições da utilização das rubricas.

¹ Adotamos aqui a revisão bibliográfica definida por Gil (2017) como uma “pesquisa elaborada com base em material já publicado. [...] esta modalidade de pesquisa inclui material impresso, como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos.” (GIL, 2017, p. 33)

2. RUBRICAS

Neste capítulo, serão abordados os conceitos de rubricas, classificação das rubricas, as rubricas analíticas e holísticas bem como suas diferenças, realizando uma abordagem de alguns estudos teóricos no campo das rubricas, tais como, Brookhart (2013), Stevens e Levi (2005), Fernandes (2021), Andrade (2005) entre outros.

Esses conceitos e apontamentos são importantes para compreendermos as possibilidades da contribuição no processo avaliativo da aprendizagem principalmente em sala de aula. Deste modo, apresentamos o conceito das rubricas antes dos conceitos de avaliação, para que possamos compreender as suas contribuições para avaliação.

2.1 RUBRICAS DE AVALIAÇÃO

Segundo Brookhart (2013) a palavra “rubrica” vem do latim com significado atribuído a vermelho. Stevens e Levi (2005) complementam ainda o significado da rubrica associada a uma regra de autoridade, associado a “vermelhidão”.

De acordo com Popham (1997), as rubricas que, até meados do século XV, referiam-se a cabeçalhos de seções de um livro, começaram a ganhar novos significados a partir da utilização do termo entre especialistas em avaliação, para descrição das regras ou orientação, da pontuação das atividades dos alunos.

Segundo os autores Sotomayor, Ávila e Jéldrez (2015, p.11) as rubricas:

- I. Podem ser utilizadas como uma maneira eficiente para coleta de informações sobre o que os alunos sabem fazer e auxilia a tomada de decisões aos professores sobre quais conteúdos reforçar, quais atividades necessitam de complemento;
- II. Fornecem *feedback* eficaz para alunos de forma detalhada;
- III. A facilidade de entendimento e reflexão sobre o que está sendo aprendido (metacognição).

Para Fernandes (2021) as rubricas de avaliação:

Constitui um procedimento bastante simples para apoiar a avaliação de uma grande diversidade de produções e desempenhos dos alunos. [...] desde a apresentação oral de trabalhos, passando por qualquer trabalho escrito até ao desempenho na manipulação de uma máquina, de uma viola

ou de um qualquer instrumento, as rubricas podem ser excelentes auxiliares para ajudarem quer os alunos, quer os professores a avaliar a qualidade do que é necessário aprender e saber fazer. (FERNANDES, 2021, p. 5).

Steven e Levi (2005) apresentam que as rubricas geralmente, são compostas por quatro componentes básicas: a descrição da tarefa, a escala ou os níveis de desempenho, a dimensão do trabalho e a descrição do que constitui cada nível de desempenho. No quadro 2.1 abaixo, apresentamos a estrutura ou formato básico sugerido por Stevens e Levi (2005).

Quadro 2.1 – Formato Básico Rubrica.

Título			
Descrição da tarefa			
	Nível 1	Nível 2	Nível 3
Dimensão 1			
Dimensão 2			
Dimensão 3			
Dimensão 4			

FONTE: Stevens e Levi (2005, p.7, tradução nossa).

Para Stevens e Levi (2005) a descrição da tarefa, geralmente, é desenvolvida ou elaborada pelo professor. Para as autoras, a descrição da tarefa pode assumir um comportamento geral envolvendo participação dos alunos ou comportamentos ou atividades específicas como trabalhos envolvendo escrita, resolução de situações-problemas, apresentações, entre outras.

É importante que, ao definir a descrição da tarefa ou atividade, o professor elabore de forma detalhada com todas as informações necessárias para o desenvolvimento da tarefa.

As escalas ou níveis de desempenho compreendem o desenvolvimento da atividade ou, o quão bem a atividade foi desenvolvida. Stevens e Levi (2005) esclarecem que os níveis de desempenho devem ser descritos de forma clara e discreta e, na sua grande parte, limitando-se a três a cinco níveis de desempenho. As autoras apontam ainda, que após desenvolver as atividades será interessante refinar a descrição das atividades e com isso, determinar ou elaborar mais níveis de desempenho.

Stevens e Levi (2005) definem dimensão como a descrição das partes que compõem as tarefas. Para as autoras, as dimensões devem representar as

habilidades que os alunos devem apresentar durante o desenvolvimento das atividades e, ressaltam que embora não seja necessário adicionar porcentagens ou pontuação nas dimensões, seria interessante ao aluno, pois, enfatiza a importância de cada aspecto da tarefa.

As dimensões em sua grande parte são abrangentes e, por isso, é necessário que em cada dimensão, seja acompanhada de sua descrição até o mais alto nível de desempenho desta dimensão. Este então, também seria um componente da rubrica, a descrição das dimensões.

Quadro 2.2 – Dimensões das rubricas

	Excelente	Competente	Precisa de Trabalho
Conhecimento e compreensão 20% - 20 pontos			
Pensamento e Investigação 30% - 30 pontos			
Comunicação 20% / 20 pontos			
Uso de Recursos Visuais. 20% - 20 pontos			
Apresentação 10% - 10 pontos			

FONTE: Stevens e Levi (2005, p. 9, tradução nossa).

Para Brookhart (2013) a rubrica fornece base para observação. O desenvolvimento da tarefa com a descrição na rubrica pode evitar julgamentos que podem vir a ocorrer durante o processo avaliativo. Para autora, a rubrica descreve o desempenho ou dimensão ao invés de julgá-lo. A dimensão ou desempenho quando bem elaborado e estruturado pode fornecer ao aluno o *feedback* e pode ser utilizado no processo de aprendizagem do aluno.

Benjamin (2006) as rubricas são elaboradas para auxiliar os professores a avaliar e fornecer *feedback* aos alunos sobre o desempenho nas tarefas. O autor ainda aponta que as rubricas fornecem informações detalhadas sobre conhecimento, habilidades e comportamento que devem ser desenvolvidas para atingir os níveis de desempenho esperados (BENJAMIN, 2006).

Brookhart (2008) aponta que o *feedback* pode ser poderoso, desde que seja bem elaborado. Ressalta ainda que, o *feedback* bem elaborado e estruturado fornece ao aluno informações das quais os alunos necessitam para compreender onde estão em seu aprendizado e quais passos seguintes. Para autora, o *feedback* possui duas abordagens, a cognitiva ligada ao aprendizado do aluno e, motivacional, este ligado ao sentimento de controle que os alunos podem sentir relacionado ao desenvolvimento de sua aprendizagem.

O *feedback* fornece ao aluno novas possibilidades e estratégias para a autoavaliação de seu aprendizado. É importante que ao planejar, o professor tenha claro quais das estratégias de *feedback* auxiliarão o aluno no desenvolvimento da autoavaliação. No quadro 2.3 abaixo, podemos observar alguns exemplos de estratégias para o *feedback*.

Quadro 2.3 – Estratégias de *feedback*.

(continua)

Estratégias de <i>Feedback</i> podem ter variações	Da maneira	Sugestões de <i>Feedback</i>
Tempo	Realizado com frequência	<ul style="list-style-type: none"> • Fornece um <i>feedback</i> imediato para • conhecimento ou esclarecimento dos fatos; • Atraso do <i>feedback</i> para revisões mais abrangentes de pensamento e processamento dos alunos; • Não adiar o <i>feedback</i> além de quando faria diferença ao aluno; • Fornecer o <i>feedback</i> ao aluno sempre que possível.

Quadro 2.3 – Estratégias de *feedback*.

(conclusão)		
Quantidade	Quanto aos pontos feitos; Quanto sobre cada ponto;	<ul style="list-style-type: none"> • Priorizar os pontos considerados mais importantes; • Escolher os pontos relacionados aos principais objetivos de aprendizagem; Considerar o nível de desenvolvimento do aluno.
Método/Modo	Oral Escrita Demonstrações Visuais	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Feedback</i> interativo com o aluno é melhor sempre que possível; <i>Feedback</i> por escrito ou em anotações;
Público	Individual Grupo	<ul style="list-style-type: none"> • O <i>feedback</i> individual remete a valorização da aprendizagem do aluno ao professor; • O <i>feedback</i> coletivo/grupo é indicado quando grande parte dos alunos não compreenderam o conceito ou desenvolvimento da tarefa, sendo assim uma nova oportunidade ao professor de ensiná-los.

FONTE: Adaptado de Brookhart (2008, tradução nossa).

Deste modo, assentimos com Stevens e Levi (2005) ao apresentarem que as rubricas são ferramentas pedagógicas valiosas, ao conscientizar o professor de sua metodologia e modo de ensino e de permitir ao professor, a transmissão de suas intenções, objetivos e expectativas no desenvolvimento de cada tarefa bem como, fornecer ao aluno um *feedback* com informações de modo oportunas.

É interessante aqui ressaltarmos que, ao realizar o *feedback* para os alunos estamos ofertando a eles, uma nova forma de perceber com detalhes sobre como e quais pontos os objetivos da tarefa foram alcançados e quais pontos precisam um pouco mais de atenção. Observamos também, que o *feedback* é uma consequência da utilização das rubricas no processo avaliativo.

2.1.1 Rubricas Analíticas e Holísticas

Para Brookhart (2013) podemos classificar as rubricas em duas categorias considerando seus aspectos na sua composição e objetivos: as rubricas analíticas e holísticas.

As rubricas analíticas, geralmente, descrevem os objetivos do trabalho em cada critério separadamente. Sendo esta, a mais indicada para os propósitos de sala de aula. Ligada à avaliação formativa, a rubrica analítica permite ao aluno acompanhar quais aspectos ou objetivos do sua tarefa precisam de atenção. Já as rubricas holísticas, apresentam o trabalho aplicando todos os critérios ao mesmo tempo. (BROOKHART, 2013).

Segundo Fernandes (2021b):

As rubricas holísticas são particularmente adequadas na avaliação e na classificação de processos mais complexos de pensamento, enquanto as rubricas analíticas são de natureza mais linear e dependentes de uma maior especialização e compreensão do significado de cada critério e dos respectivos indicadores. (FERNANDES, 2021b, p. 12)

Podemos observar as diferenças entre as rubricas analíticas e holísticas no quadro 2.4 abaixo:

Quadro 2.4 – Vantagens e Desvantagens de diferentes tipos de rubricas.

(continua)

Tipo de Rubrica	Vantagem	Desvantagem
Analítica	<p>Informação e diagnóstico professor;</p> <p><i>Feedback</i> formativo aos alunos;</p> <p>Facilidade em vínculos das instruções comparadas a rubrica holística;</p> <p>Bom para avaliação formativa sendo adaptável a avaliação somativa.</p>	<p>Maior tempo para elaboração em comparação à rubrica holística;</p> <p>Maior tempo para confiabilidade entre avaliadores em comparação a rubrica holística.</p>

Quadro 2.4 – Vantagens e Desvantagens de diferentes tipos de rubricas.

(conclusão)		
Holística	<p>Pontuação é mais rápida em comparação as rubricas analíticas;</p> <p>Demanda menor tempo para elaboração;</p> <p>Boa para avaliação somativa.</p>	<p>A pontuação, geralmente, é única não descrevendo ao aluno o que é necessário fazer.</p> <p>Não é boa para avaliação formativa.</p>

FONTE: Adaptado de Brookhart (2013, tradução nossa).

Fernandes (2021a) corrobora ao colocar que:

As rubricas podem ser utilizadas quer no contexto da avaliação formativa, avaliação para as aprendizagens, ou seja, para distribuir feedback de elevada qualidade, quer no contexto da avaliação somativa, avaliação das aprendizagens, para que, num dado momento, se possa fazer um balanço ou um ponto de situação acerca do que os alunos sabem e são capazes de fazer. Neste sentido, as rubricas que nos interessam neste âmbito inserem-se no contexto da avaliação pedagógica, pois são utilizadas nas salas de aula e podem contribuir para apoiar as aprendizagens dos alunos e o ensino dos professores através daquelas duas modalidades de avaliação. (FERNANDES, 2021a, p. 4-5).

É importante que ao planejar e construir uma rubrica, o professor tenha conhecimento e, sobretudo, compreenda a utilização de ambas as rubricas para melhor avaliar e a qual melhor auxiliará no processo avaliativo. Fernandes (2021b) propõe um modelo de rubrica analítica composta por três critérios e cinco níveis de desempenho conforme o quadro 2.5.

Quadro 2.5 – Modelo de rubrica analítica

Rubrica Analítica					
Critérios	Níveis de Desempenho				
	5 (90-100)	4 (70-89)	3 (50-69)	2 (20-49)	1 (0-19)
Critério 1 (Ponderação: x%)	Indicador Descritor	Indicador Descritor	Indicador Descritor	Indicador Descritor	Indicador Descritor
Critério 2 (Ponderação: y%)	Indicador Descritor	Indicador Descritor	Indicador Descritor	Indicador Descritor	Indicador Descritor
Critério 3 (Ponderação: z%)	Indicador Descritor	Indicador Descritor	Indicador Descritor	Indicador Descritor	Indicador Descritor

FONTE: Fernandes (2021b)

Uma rubrica analítica permite uma análise individual de cada critério, onde cada critério é associado a um nível de desempenho. É interessante a participação dos alunos na elaboração das rubricas, podendo ser realizada na “definição de critérios e da elaboração dos descritores à definição de ponderações, passando pela revisão de uma dada rubrica para a tornar mais compreensível.” (FERNANDES, 2021b, p. 14).

Uma rubrica holística, de modo geral, possui uma combinação com um dado nível de desempenho, ou seja, uma integração dos critérios onde são analisados os resultados de uma forma global. Para Fernandes (2021b) as rubricas holísticas “têm em conta os critérios como um todo para produzir apreciações ou juízos globais ou gerais acerca do trabalho dos alunos. As relações com o que é preciso aprender são estabelecidas através das descrições constantes nas rubricas ou através de exemplos.” (FERNANDES, 2021b, p. 16).

Fernandes (2021b) propõe um modelo de rubrica holística baseado em cinco níveis de desempenho, conforme o quadro 2.6 a seguir.

Quadro 2.6 – Modelo de rubrica holística

Rubrica Holística	
Nível de desempenho	Descrição do desempenho tendo em conta os critérios estabelecidos
Muito Bom (90-100)	Descrição integrada correspondente a Muito Bom.
Bom (70-89)	Descrição integrada correspondente a Bom.
Satisfaz (60-69)	Descrição integrada correspondente a Satisfaz.
Satisfaz Pouco (50-59)	Descrição integrada correspondente a Satisfaz Pouco.
Não Satisfaz (0-49)	Descrição integrada correspondente a Não Satisfaz.

FONTE: Fernandes (2021b).

O tipo da rubrica a ser utilizado na realização das atividades pode ser definido nas fases prévias ao desenvolvimento da rubrica, onde o avaliador define quais os objetivos de aprendizagens serão avaliadas/verificadas.

2.1.2 Rubricas Gerais e Específicas para Tarefa

Como pontuado anteriormente, a rubrica pode ser entendida como um guia de pontuação, um conjunto de critérios (atribuição) que estabelecem objetivos ou expectativas para o desenvolvimento de tarefas que incluem descrições de níveis de qualidade (níveis de desempenho) e desempenho dos critérios (descrição do nível de desempenho) (STEVENS; LEVI, 2005; BROOKHART, 2013).

Elaborar uma rubrica leva tempo, porém, Stevens e Levi (2005) ao colocar que este tempo não é perdido ou desperdiçado. Ressaltam ainda que, ao construir uma rubrica o professor descobre que elas não somente reduz o tempo do processo avaliativo e fornecem o *feedback* ao aluno como também, os afetam em seus planejamentos e instruções em sala de aula.

Brookhart (2013) descreve que as rubricas gerais podem ser utilizadas em diversas atividades. Nesse aspecto, as rubricas gerais são compostas de critérios que podem ser gerais e não utilizam critérios objetivos e específicos para o desenvolvimento da atividade. Já as rubricas específicas de tarefa possuem critérios e descrição de desempenhos específicos para o desenvolvimento da tarefa. Geralmente, apresentam respostas para a situação problema ou indicam os métodos e raciocínios para a resolução da tarefa bem como conceitos que devem ser desenvolvidos.

No quadro 2.7 procuramos apresentar as características descritas por Brookhart (2013) sobre as rubricas gerais e específicas e suas vantagens e desvantagens.

Quadro 2.7 – Rubricas Gerais e Específicas para a tarefa.

Tipo de Rubrica	Descrição	Vantagens	Desvantagens
Descrição do Desempenho: Geral ou Específico?			
Geral	A descrição do trabalho fornece características que se aplicam em geral no trabalho (por exemplo: escrita, resolução de problemas).	<p>Permite compartilhar com os alunos diretamente a avaliação e instrução.</p> <p>A reutilização das rubricas com as diferentes tarefas;</p> <p>Apoio a autoavaliação;</p> <p>Permite a construção das rubricas gerais com a participação dos alunos.</p>	<p>Confiabilidade menor no início da utilização das rubricas; Requer prática para aplicação.</p>
Específica	A descrição do trabalho refere-se ao conteúdo específico de uma tarefa específica (por exemplo: uma resposta específica que necessita de uma conclusão).	<p>Alguns professores dizem usar essas marcas de pontuação “mais fácil”.</p> <p>Requer menos tempo para atingir a confiabilidade</p>	<p>Não pode ser compartilhada com os alunos;</p> <p>Necessidade de escrever critérios específicos; Para tarefas abertas, boas respostas não listas podem ser mal avaliadas.</p>

FONTE: Adaptado de Brookhart (2013, tradução nossa).

As rubricas gerais permitem aos alunos o desenvolvimento de habilidades e competências ligadas ao que está sendo aprendido e, não somente ao desenvolvimento da tarefa específica. Focam no desenvolvimento das habilidades e conhecimentos que são esperados e podem ser utilizadas em diversas tarefas que estejam ligadas à aprendizagem.

Já as rubricas específicas para a tarefa podem ser utilizadas para o direcionamento para o avaliador, pois, elas utilizam em detalhes específicos para o desenvolvimento da tarefa e respostas específicas bem como não demanda de um maior tempo para a pontuação das repostas dos alunos.

2.1.3 Avaliação E Rubricas

A avaliação, no campo educacional, é um processo complexo e por algumas vezes, em sua atribuição de valores, pode gerar dúvidas e contradições. Gontijo (2008) esclarece que:

A falta de clareza acerca do papel da avaliação na escola tem feito com que seja usada predominantemente para classificar os estudantes em “aprovados” ou em “reprovados”, sem buscar, por meio dos seus recursos, proceder a uma análise do trabalho pedagógico desenvolvido, com vistas a verificar em que medida os objetivos desse trabalho foram alcançados. Uma das hipóteses para o descuido com a avaliação pode estar assentada em práticas pedagógicas que privilegiam o trabalho com os conteúdos a serem ensinados, independente de uma análise crítica acerca dos seus objetivos no currículo escolar. Essa caracterização do processo avaliativo é resultado do modelo pedagógico que predomina em nossas escolas no qual a avaliação é tratada como um meio disciplinador e autoritário, não apenas relacionado ao processo cognitivo assentado no modelo transmissão–assimilação, como também nas condutas sociais, no contexto social global. (GONTIJO, 2008, p.3).

Entendemos que o processo avaliativo que deve ser desenvolvida em sala de aula é aquele que faz a avaliação das aprendizagens, visando o desenvolvimento da aprendizagem e da cognição e não resultados classificatórios.

A avaliação baseada na aprendizagem desenvolvida em sala de aula, segundo Souza (2000) visa “permitir o acompanhamento escolar do aluno, possibilitando assim que se tomem decisões do reajuste e revisão durante o processo de ensino.” (SOUZA, 2000, p. 102).

Para Fernandes (2006) a avaliação das aprendizagens pode ser entendida como:

Um domínio do conhecimento da educação que deve ser estruturante em qualquer sistema de formação de professores porque, entre outras razões: a) pode ter papel relevante na transformação, democratização e melhoria dos sistemas educativos; b) envolve e interessa a alunos, escolas, professores, pais e encarregados de educação e a sociedade em geral; c) ocupa lugar relevante no desenvolvimento do currículo; e d) está, ou deve estar integrada aos processos de ensino e de aprendizagem. (FERNANDES, 2006, p. 16).

Haydt (2011) aponta que a avaliação da aprendizagem está ligada diretamente a prática docente do professor. Nela, estão contidas informações, como avanços e dificuldades encontradas durante o processo de aprendizagem que fornece ao professor informações de orientação e reorientação de sua prática pedagógica. Haydt (2011) ressalta ainda que:

O aproveitamento do aluno reflete, em grande parte, a atuação didática do professor. Assim sendo, o ato de avaliar fornece dados que permitem verificar diretamente o nível de aprendizagem dos alunos e, indiretamente, determinar a qualidade do processo de ensino, isto é, o sucesso do trabalho docente. Ao avaliar o progresso de seus alunos na aprendizagem, o professor pode obter informações valiosas sobre seu próprio trabalho. Nesse sentido, a avaliação tem uma função de retroalimentação dos procedimentos de ensino (ou feedback) porque fornece dados ao professor para repensar e replanejar sua atuação didática, visando aperfeiçoá-la, para que seus alunos obtenham mais êxito na aprendizagem. (HAYDT, 2011, p. 288).

Para Both (2012) a avaliação, no processo formativo e da aprendizagem, pode levar o aluno a repensar em sua aprendizagem e, assimilação de novos conhecimentos não tornando a construção do conhecimento um processo mecânico. O autor descreve ainda que, a avaliação “coloca-se a serviço da aprendizagem, identificando a sua consistência pedagógica, bem como, aponta-lhe a tomada de novos direcionamentos, quando necessário.” (BOTH, 2012, p. 72).

O professor possui um papel fundamental no processo avaliativo. Both (2012a) destaca a importância da conscientização do papel do professor na avaliação, comentando que “avaliar é, antes de tudo, um processo de responsabilidade, de justiça e de equilíbrio de nossa parte, na condição de professores.” (BOTH, 2012a, p. 49).

Segundo Roldão e Ferro (2015) “a avaliação das aprendizagens constitui-se como parte integrante do desenvolvimento curricular, como regulação e aferição das aprendizagens internacionalizadas mediante a ação de ensinar.” (ROLDÃO; FERRO, 2015, p. 570). É importante que, ao planejar uma ação avaliativa, o professor tenha clareza dos objetivos da aprendizagem.

É interessante que ao planejar esta ação avaliativa o professor compartilhe os objetivos com os alunos e juntos, construam estratégias para correção de possíveis erros. Both (2012a) aponta que “em uma avaliação também fica subentendido o nível de interação existente entre professor e aluno, o ‘crescer juntos’ em permanente evolução acompanhada.” (BOTH, 2012a, p. 43).

Para isso, é necessário que o professor possua domínio dos tipos de avaliação e utilize-os de acordo com os objetivos a serem alcançados. Buscamos aqui, apresentar alguns conceitos sobre os tipos de avaliação.

2.1.3.1 Avaliação diagnóstica

A avaliação diagnóstica busca observar e indicar os conhecimentos já adquiridos durante o processo de aprendizagem. Geralmente, trabalhada no início do ano letivo, semestre ou bimestre auxilia ao professor a planejar os conteúdos e fornece dados que orientam ao professor as futuras ações a serem tomadas. Hadji (2001) apresenta que a avaliação diagnóstica “identifica certas características do aprendiz e faz um balanço, certamente mais ou menos aprofundado, de seus pontos fortes e fracos.” (HADJI, 2001, p. 19).

Esta avaliação permite ao professor, realizar ajustes em seu planejamento com base nos dados obtidos bem como definir estratégias e ordenar os conteúdos da melhor forma para que alcance a aprendizagem. Haydt (2000) aponta que avaliação diagnóstica fornece “dados para que o professor possa planejar o desenvolvimento da unidade a ser estudada, com base nos conhecimentos anteriores dos alunos.” (HAYDT, 2000, p. 211).

2.1.3.2 Avaliação somativa

A avaliação somativa, ou também conhecida como avaliação das aprendizagens, está voltada a atribuição de notas no final do processo. Brasileiro e Souto (2018) destacam que a “avaliação somativa, essa verifica o nível de aprendizagem discente, por meio da atribuição de notas, permitindo uma classificação ao final do curso.” (BRASILEIRO; SOUTO, 2018, p. 475).

Hadji (2001) apresenta que a avaliação somativa possui a função de “verificar se as aquisições visadas pela formação foram feitas. Faz-se um balanço das aquisições no final da formação, com vistas de expedir, ou não, o “certificado” de formação.” (HADJI, 2001, p. 19).

Haydt (1991) apresenta que:

Neste aspecto, a avaliação somativa: Supõe uma comparação, pois o aluno é classificado segundo o nível de aproveitamento e rendimento alcançado, geralmente em comparação com os demais colegas, isto é, com o grupo classe. A ênfase no aspecto comparativo é próprio da escola tradicional. É com esse propósito que é utilizada a avaliação somativa, com função classificatória, pois ela consiste em classificar os resultados da aprendizagem alcançados pelos alunos ao final de um semestre, ano ou curso, de acordo com os níveis de aproveitamento preestabelecidos. Portanto, consiste em atribuir ao aluno uma nota ou conceito final para fins de promoção. (HAYDT, 1991, p. 25, 26).

Deste modo, a avaliação somativa pode ser utilizada como uma ferramenta para orientação e sinalização aos professores, pois, dos dados somativos é possível identificar os conhecimentos a serem construídos ainda, bem como o planejamento subsequente aos anos futuros.

2.1.3.3 Avaliação formativa

A avaliação formativa, ou conhecida como avaliação para as aprendizagens, tem como finalidade a melhoria da aprendizagem dos alunos com base em dados e informações obtidos através dos processos avaliativos.

A observação da aprendizagem nessa avaliação, não visa dados quantitativos e nem busca classificar os alunos. Mas, busca observar o desenvolvimento da aprendizagem e indicar as mudanças necessárias no processo de ensino-aprendizagem.

Deste modo, a avaliação formativa é um processo contínuo onde se faz necessário ao docente analisar os resultados obtidos através das avaliações produzidas pelos discentes e auto avaliar sua metodologia e didática utilizada em sala de aula. Araújo (2015) apresenta que a avaliação formativa “tem como propósito a melhoria da aprendizagem e, de uma forma articulada, a melhoria do ensino.” (ARAÚJO, 2015, p. 8).

Para Araújo e Diniz (2017) a avaliação formativa “vem colocar o aluno no papel de protagonista, com autonomia na gestão da sua aprendizagem, considerando que a avaliação é formativa quando lhe providencia informação para a melhoria da sua aprendizagem.” (ARAÚJO; DINIZ, 2017, p.43).

Fernandes (2008) corrobora apresentando que a avaliação formativa é:

Uma avaliação para as aprendizagens, porque é deliberadamente organizada para ajudar os alunos a aprender mais e, sobretudo, melhor, através de uma diversidade de processos que incorporam o *feedback* e a regulação das aprendizagens. [...] é uma construção social, um processo intrinsecamente pedagógico e didático, plenamente integrado no ensino e na aprendizagem, deliberado e interativo, cuja principal função é regular e melhorar as aprendizagens dos alunos, ou seja, é conseguir que os alunos aprendam melhor, com significado e compreensão, utilizando e desenvolvendo as suas competências, nomeadamente as do domínio cognitivo e metacognitivo (FERNANDES, 2008, p. 357).

Araújo e Diniz (2017) reforçam ao apresentar que:

O planejamento deverá incluir estratégias para assegurar a compreensão, por parte dos alunos, dos objetivos que deverão perseguir e dos critérios que estarão subjacentes à apreciação do trabalho que desenvolverem. Também deveria ser planejado o modo como os alunos receberiam *feedback* e o modo como poderiam participar na sua avaliação. (ARAÚJO; DINIZ, 2017, p. 45).

Segundo Fernandes (2008) “avaliação formativa tem como finalidade principal melhorar as aprendizagens dos alunos através de uma criteriosa utilização da informação recolhida para que se possam perspectivar e planejar os passos seguintes.” (FERNANDES, 2008, p. 358).

A interpretação dos dados observados deve levar o professor a uma reflexão e planejamento dos passos seguintes. Araújo e Diniz (2017) apresentam que ao professor cabem as ações de análise, interpretação dos dados obtidos através da observação e promova *feedback* aos alunos.

É importante ressaltarmos, que o *feedback* é fundamental na avaliação das aprendizagens. Pinto e Santos (2018) definem *feedback* como “toda a interação que se estabelece entre o professor e os alunos com a intenção de reduzir a diferença entre o que o aluno realizou e aquilo que devia ter realizado.” (PINTO; SANTOS, 2018, p. 26).

O *feedback* é um meio de comunicação entre professor e aluno. É considerado um dos elementos fundamentais para avaliação formativa. Para Pinto e Santos (2018) o *feedback* possui uma função mediadora entre professor e aluno, da maneira sobre o que é ensinado e de qual forma o aluno está aprendendo. (PINTO; SANTOS, 2018).

Para que o *feedback* tenha sucesso é necessário que o professor possua uma visão do todo, do modo que o aluno está aprendendo, das dificuldades encontradas pelos alunos. Só assim, o *feedback* terá a função mediadora entre o professor e aluno. Ressaltamos aqui, que o professor deve deixar claro o objetivo e os caminhos que podem ser percorridos para atingir a aprendizagem desejada.

Panadero e Jonsson (2013) apresentam que as rubricas não são instrumentos somente para melhoria da avaliação da aprendizagem, mas também, apoiam no processo formativo, onde seus resultados são utilizados para informação do progresso dos alunos e auxiliá-los em seu desenvolvimento. (PANADERO; JONSSON, 2013).

Os autores apontam que há diferentes formas para o uso formativo das rubricas que podem auxiliar na melhoria do desenvolvimento dos alunos, tais como: o aumento da transparência nos critérios de avaliação esclarecendo o que deles é esperado, a redução da ansiedade nos processos avaliativos, visto que os alunos estão cientes das expectativas, o processo de *feedback* no desenvolvimento das atividades, a melhoria na auto eficácia dos alunos. (PANADERO; JONSSON, 2013).

Podemos destacar vários pontos sobre a importância da utilização das rubricas como uma ferramenta ou instrumento para avaliação. Assentimos com Brookhart (2013) que as rubricas são importantes, pois, clarificam o que é esperado dos alunos durante o desenvolvimento das tarefas.

Podemos pontuar que, as rubricas em geral auxiliam os professores a ensinar. A construção e elaboração das rubricas não é tarefa fácil, exige tempo e concentração para o avaliador definir os critérios e os níveis de desempenho dos quais esperam que os alunos alcancem. Para isso, é importante que o professor ou avaliador ao criar a rubrica tenha claro quais os objetivos para aprendizagem e que evite confundir com a tarefa ou atividade a ser desenvolvida. Dessa maneira, a rubrica auxilia o professor a se manter focado nos critérios que irão compor a rubrica e não nas tarefas a ser desenvolvida (BROOKHART, 2013).

Para Stevens e Levi (2005) as rubricas economizam tempo, fornecem feedback significativos e oportunos e possuem um grande potencial no processo de aprendizagem do aluno. Para as autoras, um dos motivos dos quais as rubricas não são utilizadas é devido à falta de conhecimento das mesmas (STEVENS; LEVI, 2005).

Ao apresentar a rubrica aos alunos, os mesmos possuem conhecimento dos quais objetivos e expectativas são esperadas ao desenvolver a atividade trazendo a eles mais significados e entendimento dos critérios que compõem as rubricas. (STEVENS; LEVI, 2005).

Nesta perspectiva, as rubricas são eficazes ao demonstrar ao aluno até qual ponto o desempenho é atingido ao desenvolver a atividade. Ensinando-os assim, o modo como ocorre sua aprendizagem e mostrando a eles, quais os próximos passos e caminhos que devem ser percorridos para atingir os mais altos níveis de desempenho.

Brookhart (2013) aponta ainda que, as rubricas podem inspirar os alunos a “autoavaliação” e o “auto aperfeiçoamento”, pois, a utilização das rubricas pode

incentivar ao aluno o desenvolvimento de seu pensamento crítico bem como perceber os padrões de situações-problemas e na melhoria do desempenho de seus trabalhos, contribuindo assim para seu desenvolvimento crítico.

Para isso, Brookhart (2013) apresenta que o desenvolvimento do pensamento crítico deve ser iniciado na elaboração das rubricas juntamente com a participação dos alunos. É de fato, que muito dos critérios estabelecidos na rubrica podem apresentar de maneira clara o pensamento crítico e, as descrições destes critérios explicitam quais os componentes básicos para este pensamento.

Deste modo, a discussão em sala de aula com os alunos para elaboração das rubricas antecipa esta expectativa quanto ao desenvolvimento e construção do pensamento crítico do aluno.

Bearman e Ajjawi (2019) destacam ainda, que as rubricas desempenham como dispositivos de coordenação. Segundo as autoras, para uma tarefa há diferentes respostas, métodos e estilos que comumente, chegam ao mesmo resultado.

2.2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E RUBRICAS

Em geral, a disciplina de Matemática é colocada por muitos como uma disciplina difícil. Ponte (1992) apresenta que:

A Matemática é geralmente tida como uma disciplina extremamente difícil, que lida com objetos e teorias fortemente abstratas, mais ou menos incompreensíveis. Para alguns salienta-se o seu aspecto mecânico, inevitavelmente associado ao cálculo.” (PONTE, 1992, p. 1).

De fato, para muitos ainda, a Matemática é apresentada de forma mecânica, repetitiva e as devidas apresentações da utilização e aplicação no dia a dia, pode levar os alunos a conceituar e classificar a disciplina como difícil e até mesmo que o aluno desenvolva cálculos, apresente resultados, mas os não entendam e não construa significados.

De acordo com Fiorentini (1995):

A matemática sob o ponto de vista histórico-crítica não pode ser concebida como um saber pronto e acabado, mas, ao contrário, como um saber vivo, dinâmico e que, historicamente, vem sendo construído, atendendo a estímulos externos (necessidades sociais) e internos (necessidades teóricas de ampliação de conceitos). O aluno aprende significativamente

Matemática, quando consegue atribuir sentido e significado às ideias matemáticas mesmo aquelas mais puras (isto é, abstraídas de uma realidade mais concreta) e, sobre elas, é capaz de pensar, estabelecer relações, justificar, analisar, discutir e criar. (FIORENTINI, 1995, p. 31-32).

É importante pensar na matemática como uma construção ligada a realidade. Onuchic (1999) afirma que a “atividade matemática escolar não se resume a olhar para as coisas prontas e definidas, mas para a construção e a apropriação pelo aluno, de um conhecimento do qual servirá para compreender e transformar a realidade.” (ONUCHIC, 1999, p. 215).

Segundo Pais (2006) citado por Cordeiro e Oliveira (2015) as práticas pedagógicas voltadas ao ensino da Matemática ainda estão ligadas ao treinamento, a memorização e a repetição. Conforme Pais, 2006 esta características:

[...] aparecem com mais intensidade, quando o aluno é levado a fazer exercícios do mesmo tipo, com base em um modelo fornecido pelo livro ou pelo professor. [...] No alto de suas páginas de exercícios geralmente aparece um modelo a ser seguido pelo aluno e logo abaixo, frases imperativas como: resolva, faça, multiplique, calcule some, seguidas de dezenas de exercícios do mesmo tipo, em que a única forma de representação são os números e os símbolos da aritmética [...] O resultado desse tipo de atividade é apenas o treinamento incentivado pela crença de que o aluno pode compreender situações próximas do modelo apresentado para, depois, aplicar o conteúdo (PAIS, 2006, p. 36 apud CORDEIRO; OLIVEIRA, 2015, p. 6).

Entendemos que, a Matemática apresentada desta forma tende a desenvolver nos alunos experiência das quais os levem acreditar que aprender Matemática é somente realizar cálculos ou memorização de fórmulas. Marques (2012) corrobora ao colocar que:

Também é comum que os professores exijam, muitas vezes prematuramente, o rigor e formalização na apresentação dos raciocínios matemáticos de seus alunos; valorizando de forma exacerbada a linguagem Matemática e os procedimentos formais, punindo os erros na busca de um ideal de perfeição. (MARQUES, 2012, p. 36).

Para Cordeiro, Oliveira e Malusá (2016) apresentam que:

Muitos professores ao insistirem apenas na utilização dos livros didáticos para ensinar os conteúdos de Matemática, transformando-os em instrumentos metodológicos para desenvolver atividades que reproduzem as mesmas regras, os mesmos procedimentos e os mesmos exercícios neles contidos, colaborando com que os estudantes sejam muito passivos e não busquem o saber, não desenvolvam ações de pesquisa, enfim, não tenham iniciativa para ampliação dos saberes que já possuem ou para a aquisição de novos saberes. (CORDEIRO; OLIVEIRA; MALUSÁ, 2016, p. 35).

Serrazina (2005, p. 307) citado por Cordeiro, Oliveira e Malusá (2016) apresentam ainda que “[...] quando os futuros professores chegam à sua formação inicial possuem um método implícito, um conhecimento dos conteúdos matemáticos que têm de ensinar, adquiridos durante a sua escolarização.” (SERRAZINA, 2005, p. 307 apud CORDEIRO; OLIVEIRA; MALUSÁ, 2016, p. 50).

Assentimos com Ponte (2014) ao colocar que “o desenvolvimento profissional pode envolver uma combinação de processos formais e informais e, por isso, a formação pode ser encarada de modo a favorecer este desenvolvimento, sem se subordinar a uma lógica de transmissão de conhecimento.” (PONTE, 2014, p. 346).

Entendemos aqui, que a prática pedagógica e os métodos utilizados em sala são, de fato, extremamente importantes para o desenvolvimento e o bom andamento das aulas. Deste modo, é interessante que o professor ao planejar suas aulas tenha conhecimento da prática pedagógica e dos recursos metodológicos e didáticos que possam ajudá-lo a atingir seus objetivos em sala de aula.

Para Justino (2011) com os recursos didáticos juntamente com a prática pedagógica condizente com os objetivos os:

Professores, educadores e pesquisadores se preparam com poderosas ferramentas que, se utilizadas com critérios apropriados e objetivos bem definidos, fazem desses recursos motivadores para a busca de novos conhecimentos. O papel do professor nesse novo contexto é importante, pois ele elabora, planeja e conhece o conteúdo a ser trabalhado. [...] ao escolher os recursos didáticos que serão utilizados, precisa levar em consideração critérios que permitam verificar o que se deseja obter. [...] o professor deixa de ser apenas um consumidor de conhecimento, técnica e ensino, tornando-se um produtor de conhecimento e novos saberes. (JUSTINO, 2011, p. 74).

O professor deve ter conhecimento de qual tipo de avaliação será mais bem utilizada para atingir seus objetivos, bem como, quais dos instrumentos avaliativos disponíveis melhores auxiliará no desenvolvimento do processo avaliativo.

Depresbiteris e Tavares (2017) corroboram ao colocar que “a escolha do instrumento mais adequado em relação à finalidade a que se destina é o primeiro passo para sua construção.” (DEPRESBITERIS; TAVARES, 2017, p. 60).

Para as autoras Lara-Silva, Silva (2020) a elaboração do instrumento de avaliação será dada através dos objetivos dos quais o professor espera atingir, bem como, o tempo que levará este processo avaliativo, das informações que serão coletadas.

As autoras supracitadas apresentam ainda que “a construção do instrumento vai depender da finalidade e das exigências do processo educativo, a fim de proporcionar informações e elementos que contribuam para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem.” (LARA-SILVA; SILVA, 2020, p. 185).

É importante que, ao planejar, construir e elaborar os instrumentos avaliativos o professor tenha claro os objetivos que almeja atingir. Para isso, é interessante ao professor investigar e diversificar os instrumentos avaliativos. Both (2012) aponta que a diversificação dos instrumentos de avaliação “facilita a manifestação do conhecimento para todos os alunos homogeneamente” (BOTH, 2012, p. 169). O autor ainda aponta que é importante que:

O avaliador perceber mediante a qual tipo de instrumento de avaliação cada aprendiz consegue demonstrar melhor o seu domínio de conhecimento. [...] a repetição dos mesmos instrumentos de avaliação por determinado tempo poderá demonstrar certa injustiça com relação a um e a outro aluno. Isso porque alguns conseguem demonstrar domínio de conhecimentos mediante o uso de certo tipo de instrumentos e com relação a outros tal fato poderá não ocorrer com a mesma fluência e desenvoltura. (BOTH, 2012, p. 168).

Existem diversos tipos de instrumentos avaliativos, dentre eles prova objetiva, prova dissertativa, seminários, entre outros podem ser aplicados quando necessários para que favoreçam a aprendizagem dos alunos. Vito e Szezerbatz (2017) corroboram apresentando que:

Há necessidade da diversificação dos instrumentos avaliativos, no sentido em que o docente deve ofertar possibilidades diferenciadas que estimulem os alunos a demonstrarem o conhecimento adquirido sem apresentar o medo que carregam da prova. (VITO E SZEZERBATZ, 2017, p. 235).

O tempo de execução, correção, objetivos, quantidade alunos que participarão entre outros são variáveis consideráveis ao planejar ou escolher o instrumento avaliativo adequado, pois, os mesmos influenciaram nas devolutivas e no *feedback* aos alunos. Depresbiteris e Tavares (2009) apresentam que planejar e elaborar critérios para a avaliação é elaborar rubricas. Para as autoras a rubrica:

Deve ser elaborada de acordo com a natureza da tarefa a ser avaliada e descrita segundo níveis de desempenho que o aluno deve apresentar na execução da tarefa. Os desempenhos devem estar distribuídos em um *continuum* que pode ser associado a uma escala de valores. [...] A rubrica pode ser utilizada pelo professor para deixar transparente aos alunos o que deles é esperado. (DEPRESBITERIS; TAVARES, 2009, p. 65).

Quando analisados de forma correta, o professor pode coletar dados e informações que o direcionem no seu planejamento as correções e mudanças necessárias para atingir os objetivos dos quais se esperam.

Sobral e Pompeu (2013) destacam que a elaboração dos instrumentos avaliativos, em especial na disciplina da Matemática, é:

Uma atividade relevante na formação do professor de matemática, pois a forma de se questionar o aluno, no âmbito da disciplina de natureza quantitativa, é um diferencial marcante em relação ao uso da linguagem adequada, a interpretação feita pelo aluno na tentativa de responder ao questionamento e de se fazer compreender pelo professor. (SOBRAL; POMPEU, 2013, p. 25819).

Basso; Garcia e Goded (2011) o método avaliativo mais utilizado ainda é o exame. Segundo os autores ainda que aceito por professores, alunos e comunidade educativa “também existe um acordo sobre suas inconveniências como a limitação do currículo, a padronização dos conteúdos e de procedimentos, e o tempo limitado que se concede à resposta, etc.”. (BASSO; GARCIA; GODED, 2011, p. 3).

É importante a utilização de diferentes instrumentos avaliativos durante o processo de avaliação. Basso (2020) aponta que:

A utilização repetida e exclusiva de um mesmo tipo de instrumento de avaliação reduz a possibilidade de observar os diversos processos cognitivos dos estudantes, tais como: memorização, observação, percepção, descrição, argumentação, análise crítica, interpretação, criatividade, formulação de hipóteses, entre outros. (BASSO, 2020, p. 43).

Consoante ao pensamento, Santos e Canen (2014) apresentam que

A aplicação de instrumentos plurais de avaliação, construídos a partir de critérios e objetivos bem explicitados vão ajudar o professor a identificar melhor os universos culturais dos alunos, uma vez que os instrumentos avaliativos devem ser vistos por ele como uma forma de avaliar não só o aluno, mas a sua própria prática. (SANTOS; CANEN, 2014, p.64)

Entendemos que a rubrica pode ser uma ferramenta, dentre tantas outras, com grande potencial para que se atinjam os objetivos e atenda os critérios estabelecidos ao utilizar os recursos didáticos disponíveis.

2.2.1 A Visão do Processo Avaliativo com a Utilização das Rubricas na Avaliação em Matemática.

O processo avaliativo necessita de diferentes instrumentos avaliativos.

Abrantes (1995) apresenta que se queremos avaliar as capacidades, domínios afetivos e sociais, atitudes e concepções em relação à Matemática e aprendizagem, devemos procurar instrumentos de avaliação adequados.

Segundo o autor “testes tradicionais, que são provas escritas, individuais, realizadas sem consulta e num período de tempo restrito, são insuficientes ou mesmo inadequados para avaliar a maior parte dos objetivos que hoje atribuímos aos currículos de Matemática” (ABRANTES 1995, p. 17).

Voltadas ao ensino e avaliação na disciplina de Matemática, Sáenz Castro (2011) apontam que a utilização das rubricas na avaliação em matemática é eficaz e recomendada, pois, fornece os dados necessários para o processo de avaliação dos trabalhos, bem como, a justificativa da atribuição da nota ao aluno. Ressalta ainda que, a utilização das rubricas para o desenvolvimento e aquisição de habilidades matemáticas mostra-se como uma estratégia com grandes recomendações.

Acebo-Gutiérrez; Rodríguez-Gallegos (2021) ressaltam que as rubricas podem auxiliar ao professor a identificar o nível do aluno está individualmente, bem como destacar as pontuações de cada fase. Essas informações, segundo as autoras, direcionam os reforços para as fragilidades encontradas.

Segundo Basso (2015) a avaliação em matemática fazendo uso das rubricas “pode ser diferente, pode ter um viés formativo, é possível fugir do estilo tradicional de avaliar onde apenas um momento avaliativo no final do bimestre decidia a progressão ou não de um aluno”. (BASSO, 2015, p. 8). Para o autor, as rubricas ainda podem:

Avaliar inúmeras atividades realizadas pelos alunos durante todo o período de ensino e, o que é mais importante, avalia processualmente, mostra ao professor e ao aluno, os êxitos e os erros, em tempo de corrigir caso seja necessário. As rubricas tornam o aluno agente de sua própria aprendizagem, pois a cada atividade realizada, há um feedback que mostra como ele se saiu. (BASSO, 2015, p. 8).

Algumas habilidades tais como, a formulação e resolução de problemas, dentre outras, são atividades importantes para o ensino e a construção da aprendizagem em Matemática, as autoras Rosli, Goldsby e Capraro (2013)

apresentam que a utilização das rubricas é uma ferramenta apropriada para o desenvolvimento destas habilidades, pois, é possível examinar a capacidade e habilidade dos alunos em propor, resolver e interpretar diferentes situações-problemas.

Samaniego *et al.* (2011) apresenta que a utilização das rubricas no desenvolvimento de atividades fornecem o resumo e informações sobre o grau de entendimento de conceitos e da aquisição de conhecimentos dos alunos. Desta forma, é possível observar os pontos que necessitam de correção.

De acordo com Toalongo, Trelles e Alsina (2022) a utilização das rubricas permite ao professor construir estratégias que “fortaleçam a competência matemática na aplicação do conhecimento e raciocínio matemático” (TOALONGO; TRELLES; ALSINA, 2022, p. 17, tradução nossa).

A utilização das rubricas no processo avaliativo em Matemática, permite redução da subjetividade por parte dos professores, o acompanhamento mais objetivo e formativo sobre os resultados do processo da aprendizagem dos alunos, reforça os elementos da autoformação e autoavaliação dos professores demonstrando assim, os elementos emergentes de sua formação e ofertando oportunidades de aprendizagem e correções. (SALAZAR-TORRES *et al.*, 2020).

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo buscamos descrever o percurso da pesquisa. Os métodos e técnicas que foram utilizados durante a pesquisa. Minayo (2009) afirma que a metodologia é “mais que uma descrição formal dos métodos e técnicas a serem utilizados, indica as conexões e a leitura operacional que o pesquisador fez do quadro teórico e de seus objetivos de estudo.” (MINAYO, 2009, p. 46).

3.1 METODOLOGIA DA PESQUISA

O presente trabalho é de natureza mista. Segundo os autores Galvão, Pluye e Ricarte (2017) a:

Pesquisa com métodos mistos combina os métodos de pesquisa qualitativos e quantitativos e tem por objetivo generalizar os resultados qualitativos, ou aprofundar a compreensão dos resultados quantitativos, ou corroborar os resultados (qualitativos ou quantitativos)”. (GALVÃO; PLUYE; RICARTE, 2017, p. 8).

Adotamos como a metodologia a pesquisa bibliográfica para os dados nacionais e, para os bancos de dados internacionais, a pesquisa bibliométrica e cienciométrica, podendo assim, analisar as referências bibliográficas bem como, os procedimentos da utilização das rubricas em sala de aula.

Assentimos com Andrade (2010) ao colocar que:

A pesquisa bibliográfica é habilidade fundamental nos cursos de graduação, uma vez que constitui o primeiro passo para todas as atividades acadêmicas. Uma pesquisa de laboratório ou de campo implica, necessariamente, a pesquisa bibliográfica preliminar. Seminários, painéis, debates, resumos críticos, monografias não dispensam a pesquisa bibliográfica. Ela é obrigatória nas pesquisas exploratórias, na delimitação do tema de um trabalho ou pesquisa, no desenvolvimento do assunto, nas citações, na apresentação das conclusões. Portanto, se é verdade que nem todos os alunos realizarão pesquisas de laboratório ou de campo, não é menos verdadeiro que todos, sem exceção, para elaborar os diversos trabalhos solicitados, deverão empreender pesquisas bibliográficas. (ANDRADE, 2010, p. 25).

Segundo Fonseca (2002) a pesquisa bibliográfica é realizada

[...] a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem, porém, pesquisas científicas que se

baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (FONSECA, 2002, p. 31-32).

Lakatos e Marconi (2017) apresentam que a pesquisa bibliográfica “é um tipo específico de produção científica: é feita com base em textos, como livros, artigos científicos, ensaios críticos, dicionários, enciclopédias, jornais, revistas, resenhas, resumos”. (LAKATOS; MARCONI, 2017, p. 58).

Dentro da pesquisa bibliográfica escolhemos, dentre as revisões sistemáticas, a revisão narrativa. Segundo Rother (2007) as revisões narrativas “são publicações amplas, apropriadas para descrever e discutir o desenvolvimento ou o "estado da arte" de um determinado assunto [...] têm um papel fundamental para a educação continuada, pois, permitem ao leitor adquirir e atualizar o conhecimento sobre uma temática específica.” (ROTHER, 2007, p. 1).

Para Ferreira *et al.* (2015) a bibliometria trata-se de técnicas quantitativas, visando a análise das produções científicas do tema pesquisado. Essas análises podem envolver títulos, palavras-chave, resumos, autores, métodos, referências bibliográficas. (FERREIRA *et al.*, 2015).

Para Araújo (2006) a área de estudo da bibliometria, com maior importância é a análise de citações. Foresti (1989, p.3 apud ARAÚJO, 2006, p. 18) define a análise de citação por “[...] a parte da bibliometria que investiga as relações entre os documentos citantes e os documentos citados considerados como unidades de análise, no todo ou em suas diversas partes: autor, título, origem geográfica, ano e idioma de publicação, etc.”. (FORESTI, 1989, p. 3, apud ARAUJO, 2006, p. 18).

3.1.1 Percurso da Pesquisa e Coleta dos Dados

Neste item descrevemos como foi desenvolvida a pesquisa, a partir da construção do Corpus com dados a serem analisado. O Corpus foi dividido em dois: um com os dados da produção nacional voltado a utilização das rubricas no processo de avaliação em matemática e o outro relativo à produção a nível mundial sobre a sua utilização no processo de avaliação da aprendizagem em ciências.

3.1.1.1 Construção do corpus I

Inicialmente, procuramos analisar as produções que, estavam ligadas ao tema, no campo nacional. Para isso, escolhemos os bancos de dados da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e no Portal de Periódicos da Capes para compor o corpus I da pesquisa.

Delimitamos na pesquisa o período de busca das produções compreendidas entre 2010 e 2021, pois, buscamos analisar as produções que eram mais recentes. Para a pesquisa, buscamos utilizar como descritores as seguintes palavras-chave como: “rubric*, avaliação e aprendizagem”. Utilizamos o termo rubric* para ampliar as buscas incluindo os termos rubrica e rubricas.

Na busca prévia dos bancos de dados nacionais encontramos os seguintes resultados: Para o banco de dados BDTD utilizando as palavras-chave chegamos ao resultado de 65 produções, para o banco de dados do Catálogo Digital de Teses e Dissertações, foram encontradas 104 produções. E, por fim, no Portal de Periódicos da Capes, encontramos 249 produções utilizando os filtros:

- Revisados por pares buscando as produções que foram revisadas anteriormente;
- As produções no idioma em Português;
- Por assunto: as produções relacionadas à Matemática
- Publicações em revistas na área da Educação Matemática.

Para análise e seleção das produções encontradas, buscamos realizar a leitura dos títulos e palavras-chave para seleção das publicações que obedecem aos critérios de inclusão, sendo eles:

- a) A utilização das rubricas nos processos avaliativos sejam elas utilizadas diretamente na avaliação ou como ferramentas/instrumentos para avaliação;
- b) As produções compreendidas entre o período de 2010 a 2021;
- c) Possuir potencial para contribuir para a resposta da pesquisa, descrito como o primeiro objetivo para esta busca.

Para os critérios de exclusão, foram utilizados os seguintes argumentos:

- a) Artigos, dissertações e teses cujo foco seja diferente da área de Matemática;
- b) Não estejam disponíveis o resumo ou a produção na íntegra.

3.1.1.2 Construção do corpus II

Na construção do corpus I, observamos um baixo número de produções relacionadas ao tema da pesquisa, concluímos que seria interessante, analisar as produções nos bancos de dados internacionais como *Scopus* e *Web Of Science*.

Semelhante à construção do corpus I, delimitamos a busca das produções do corpus II nos anos de 2010 a 2021. Para a busca prévia dos bancos de dados internacionais utilizamos as palavras-chave: *rubric AND assessment AND learning*, encontramos os resultados: no banco de dados da *Scopus* o total de 1756 produções e, para o banco de dados *Web Of Science*, o resultado de 670 produções.

Na análise e seleção das produções encontradas, buscamos realizar a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave para seleção das publicações que obedecem aos critérios de inclusão, sendo eles:

- a) A utilização das rubricas nos processos avaliativos sejam elas utilizadas diretamente na avaliação ou como ferramentas/instrumentos para avaliação;
- b) As produções compreendidas entre o período de 2010 a 2021;
- c) Os estudos e produções voltados as areas de Ensino de Ciências e Matemática; filtro este aplicado diretamente nos bancos de dados que foram utilizados.

Para os critérios de exclusão, foram utilizados os seguintes argumentos:

- a) As produções cujo foco seja diferente das áreas de Ensino de Ciências e Matemática
- b) Não estejam disponíveis o resumo ou a produção na íntegra.

Desse modo, após a seleção das produções nos bancos de dados utilizando-se dos critérios de inclusão e exclusão, resultou-se nos seguintes dados:

Quadro 3.1 – Percurso da pesquisa nos bancos de dados

Percurso da pesquisa nos bancos de dados			
Banco de Dados	Palavras-chave	Produções Encontradas	Após Seleção
BDTD	rubric* AND avaliação	65	4
CTD	rubric* AND avaliação	104	5
Portal de Periódicos CAPES	rubric* AND avaliação	249	0
Scopus	rubric* AND assessment AND learning	175	164
WoS	rubric* AND assessment AND learning	670	106

FONTE: Elaborado pelo autor.

3.1.2 Processamento dos dados

Neste item, buscamos descrever como procedemos com as análises dos dados obtidos na pesquisa.

3.1.2.1 Corpus I

Seguindo os procedimentos metodológicos propostos por Bardin (2011), a análise de conteúdo, definido por:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens. (BARDIN, 2011, p. 48).

Bardin (2011) apresenta a organização da análise em três polos denominados cronológicos, sendo eles:

- a) Pré-análise: que consiste na organização. Bardin (2011) apresenta que a pré-análise tem por “objetivo tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais,

de maneira a conduzir a um esquema preciso do desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise”. (BARDIN, 2011, p. 124). Nesta fase, é definido o corpus da pesquisa, bem como escolha dos documentos, formulação de hipóteses e dos objetivos. (BARDIN, 2011).

- b) Exploração do material: consiste na administração das técnicas no corpus. Segundo Bardin (2011), neste polo cronológico “consiste essencialmente em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas”. (BARDIN, 2011, p. 131).
- c) Tratamento dos dados: é entendida como a síntese, seleção dos resultados e interpretação dos dados. (BARDIN, 2011).

Após a seleção das produções nacionais, realizado a leitura dos títulos, palavras-chave e dos objetivos chegamos ao resultado de três categorias das quais serão apresentadas a seguir:

Devido ao baixo número de produções nacionais selecionadas, optamos aqui pela leitura das introduções, resumos e objeto das produções nacionais, chegou-se a três categorias:

- I. Estudos teóricos ou de revisão: Nesta categoria, apresentamos uma produção que busca realizar um estudo sobre as rubricas e avaliação por pares.
- II. Utilização das rubricas para transformação dos dados coletados: Nesta categoria, as produções encontradas utilizam as rubricas como ferramenta para captação e coleta de dados. Deste modo, as rubricas não são utilizadas diretamente no processo avaliativo.
- III. A utilização das rubricas como parte do processo avaliativo: Por fim, nesta categoria, encontram-se as produções que utilizam as rubricas como parte do processo avaliativo, seja no início ou meio do processo.

3.1.2.2 Corpus II

Para a análise dos bancos de dados internacionais, seguimos o fluxo do trabalho de mapeamento científico com o desenvolvimento do método bibliométrico proposto por Zupic e Carter (2015) que consiste em cinco etapas:

- I. Projeto de pesquisa;
- II. Coleta de dados;
- III. Análise dos dados;
- IV. Visualização de dados;
- V. Interpretação.

Zupic e Carter (2015) apresentam cinco principais métodos bibliométricos, sendo três deles, baseados na utilização de citações para determinar similaridades: análise de citação, análise de cocitação, acoplamento bibliográfico. Os outros dois métodos, coautoria e co-palavras, podem fornecer informações sobre afiliações institucionais. (ZUPIC; CARTER, 2015).

No quadro abaixo, procuramos de forma resumida, apresentar as características dos métodos bibliométricos, baseados em Zupic e Carter (2015).

Quadro 3.2 – Resumo de Métodos Bibliográficos

Método	Descrição	Unidade de Análise
Citação	Estima a influência de documentos, autores, periódicos através da análise de citação.	Documento; autores
Cocitação	Conecta documentos, autores, periódicos com base nas citações conjuntas nas referencias	Documento; autores
Acoplamento Bibliográfico	Conecta documentos, autores, periódicos com base nas citações conjuntas nas referencias compartilhadas	Documento; autores
Coautoria	Conecta autores quando eles são coautores de artigos	Autor
Co-palavra	Conecta palavras-chave quando elas aparecem no mesmo título, resumo ou lista de palavras-chave.	Palavra

FONTE: Adaptado de Zupic e Carter (ZUPIC; CARTER, 2015, p, 4).

Para a realização da análise bibliométrica, optamos por utilizar o pacote *bibliometrix/biblioshiny* R, que “fornece um conjunto de ferramentas para pesquisas quantitativas em bibliometria e cientometria” (ARIA; CUCCURULLO, 2017; p. 146).

Em síntese, as análises básicas são disponibilizadas no quadro abaixo, de acordo com Moreira, Guimarães e Tsunoda (2020, p. 147):

Quadro 3.3 – Conjunto de análises do Biblioshiny

Autores	Autores: Autores mais relevantes (Produção); Produção ao longo dos anos; Lei de Lotka; Impacto (<i>H-Index</i> ; <i>G-Index</i> ; <i>M-Index</i> ; Total de citações); Afiliação: Afiliações mais relevantes; País: País do autor; Países mais citados; Produção científica por país.
Fontes	Fontes mais relevantes (produção); Fontes mais citadas; Lei de Bradford; Impacto (<i>H-Index</i> ; <i>G-Index</i> ; <i>M-Index</i> ; Total de citações); <i>Source Dynamics</i>
Documentos	Documentos: Documentos mais citados (global) Documentos mais citados (local); Referências: Referências mais citadas; <i>Reference Spectroscopy</i> ; Palavras: Palavras mais citadas (Palavras-chave (autor); <i>Keyword Plus</i> ; Título; Resumo); <i>Word Dynamics</i> ; <i>WordCloud</i> ; <i>TreeMap</i> .

FONTE: Moreira, Guimarães, Tsunoda (2020, p. 147).

Para realizar as operações das análises, foram exportados os dados bibliográficos no formato *BibTeX* (.bib). Utilizamos o pacote *bibliometrix* (versão 3.0.3) no ambiente *RStudio* (versão 4.1.2) para iniciarmos o aplicativo *Biblioshiny*.

Consideremos as três principais Leis da Bibliometria: Lei de Zipf (frequência das palavras); Lei de Lotka (produtividade dos autores) e Lei de Bradford (produtividade dos periódicos). (PINHEIRO, 1983).

A Lei de Zipf (frequência das palavras) “também conhecida como Lei do Mínimo Esforço, consiste em medir a frequência do aparecimento das palavras em vários textos, gerando uma lista ordenada de termos de uma determinada disciplina ou assunto”. (VANIN, 2002, p. 153). Essa Lei permite conhecer os termos e palavras mais utilizadas e que indicam o assunto dos documentos.

Já a Lei de Lotka (produtividade dos autores) conhecida também por Lei do Quadrado Inverso, “aponta para a medição da produtividade dos autores, mediante um modelo de distribuição tamanho-frequência dos diversos autores em um conjunto de documentos”. (VANIN, 2002, p. 153). Buscando evidenciar o impacto de um autor em uma determinada área.

A Lei de Bradford (produtividade os periódicos) ou Lei de Dispersão possibilita identificar os periódicos e revistas mais relevantes e estabelecendo também, o núcleo e areas de dispersão de um determinado assunto (VANIN, 2002).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, buscamos apresentar os resultados obtidos após a seleção das produções bem como a análise das produções selecionadas.

4.1 RESULTADOS DO CORPUS I

Categoria I – Estudos teóricos ou de revisão.

Nesta categoria, encontramos apenas, uma dissertação no banco de dados BDTD, apresentada no quadro 4.1, cujo objetivo do autor, Padilha (2021), é traçar um panorama da utilização das rubricas nas avaliações por pares e na autoavaliação. (PADILHA, 2021). Embora não trate diretamente com o Ensino de Ciências ou Matemática, é importante destacarmos a relevância da pesquisa e da temática apresentada por Padilha (2021).

Quadro 4.1 – Categoria I: Estudos teóricos ou de Revisão.

Título	Autor	Ano	Instituição	Base de Dados
Uso das rubricas na autoavaliação e na avaliação por pares: contribuições e desafios.	Padilha, Rodrigo Tomaz.	2021	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	BDTD

FONTE: Elaborado pelo autor.

Padilha (2021) busca analisar artigos internacionais publicados recentemente, dos quais apresentem as vantagens da utilização das rubricas nas autoavaliações e nas avaliações por pares. Para o desenvolvimento da pesquisa, Padilha (2021) utiliza a metodologia narrativa, de natureza qualitativa.

Após a análise dos artigos, Padilha (2021) reforça que “a rubrica demonstrou ser um instrumento consistente e vantajoso em autoavaliações e avaliação por pares”. (PADILHA, 2021, p. 90).

Segundo o autor, a utilização das rubricas contribui para o “desenvolvimento da autonomia, a aprendizagem autorregulada, a melhoria na comunicação entre professores e alunos e entre os colegas de sala produzindo feedbacks mais eficazes e [...] a melhoria do desempenho, estimulando produções com maior qualidade.” (PADILHA, 2021, p. 6).

O autor destaca ainda, a necessidade de novos estudos para maior conhecimento das rubricas e de suas aplicabilidades em sala de aula, demonstrando ser um vasto campo a ser explorado se comparado à literatura internacional. (PADILHA, 2021).

Ao concluir, Padilha (2021) ressalta a importância de negociar e trabalhar as rubricas juntamente com os alunos, trazendo uma parcela de corresponsabilidade a eles no processo de avaliação e também, no processo de ensino-aprendizagem. A participação dos alunos na construção dos critérios e nas expectativas a ser atendidas, conduz a um aprendizado participativo e ativo.

Categoria II – Utilização das rubricas para transformação dos dados coletados.

Nesta categoria, buscamos apresentar as produções que utilizam as rubricas como uma ferramenta para análise e transformação de dados. As rubricas não são utilizadas como instrumentos avaliativos, mas como ferramenta para processamento dos dados. As produções são apresentadas no quadro 4.2 abaixo:

Quadro 4.2 – Categoria II: Utilização das rubricas para transformação dos dados coletados.

Título	Autor	Ano	Instituição	Banco de Dados
A ação docente do tutor à distância no curso de licenciatura em matemática do CESAD/UFS.	Santos, Gláucia Dias.	2017	Universidade Federal de Sergipe	BDTD e CTD.
Avaliação como processo de comunicação e regulação da aprendizagem de equações do 1º grau contribuições da produção escrita	Marques, Michelly Cássia de Azevedo.	2012	Universidade Estadual da Paraíba	BDTD e CTD.
O uso de números decimais na construção de competências estatísticas por estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental.	Ballejo, Clarissa Coragem.	2021	Pontifícia Universidade Católica Do Rio Grande Do Sul	CTD

FONTE: Elaborado pelo autor

Partindo da pergunta de pesquisa: Como acontece a docência no curso de Licenciatura em Matemática do CESAD/UFS? Santos (2017) busca investigar a

ação docente de tutores a distância no curso de Licenciatura em Matemática. (Santos, 2017). Para isso, a autora parte de uma investigação, através de questionários aplicados aos tutores, para compreender suas ações dentro do curso.

Santos (2017) define doze questões abertas relacionadas à pergunta inicial. A autora organiza as questões em categorias, classificadas pela autora, como rubricas, das quais, apresentam elementos com caracteres comuns aos elementos genéricos. Não utiliza a rubrica diretamente para os processos avaliativos, mas utiliza-as para categorização e tratamentos dos dados obtidos através da aplicação do questionário.

Marques (2012) em sua produção objetiva “identificar as dificuldades nas atribuições de significados e verificar o desenvolvimento das representações do formalismo matemático associado ao raciocínio algébrico”. (MARQUES, 2012, p. 8).

Para a autora, a “avaliação é um processo de comunicação e regulação da aprendizagem” (MARQUES, 2012, p. 8) nesse viés, dentro de abordagem de avaliação diagnóstica, a autora elabora atividades avaliativas envolvendo a produção e escrita da linguagem materna na disciplina de Matemática, buscando analisar as contribuições para avaliação na aprendizagem das Equações do 1º Grau, trabalhadas com as turmas do 7º Ano do Ensino Fundamental.

Para análise, Marques (2012) se utiliza das rubricas para elaboração e organização de categorias da aprendizagem. A autora ressalta que:

A produção da escrita dos alunos nos ajudou a compreender o caminho pelos mesmos para a aprendizagem dos conceitos, procedimentos e atitudes. [...] as rubricas melhoraram significativamente após a intervenção e retomada da tarefa pelos alunos [...] o desempenho dos discentes pôde ser classificado em um grau maior na nossa escala de rubricas, após grande parte das intervenções e retomada das tarefas. (MARQUES, 2012, p. 211).

Marques (2012) apresenta que ao desenvolver as sequencias de atividades, pode observar as potencialidades e limitações na escrita na avaliação.

Ballejo (2021) em sua tese objetiva investigar as possíveis formas de desenvolver e avaliar as competências estatísticas no estudo dos números decimais com os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental.

Segundo a autora, seu trabalho é de abordagem predominantemente qualitativa, caracterizando-o em naturalístico-construtivo ou qualitativo-construtivo. Partindo de um pressuposto metodológico baseado na Investigação Baseada em

Design (IBC), a autora realiza atividades com parte dos alunos do 6º ano para a coleta dos dados de sua pesquisa.

Para análise dos dados obtidos, Ballejo (2021) realiza a elaboração das rubricas. Ballejo (2021) apresenta que:

Primeiramente, utilizaram-se as ideias dispostas nas rubricas de maneira informal para discutir e sugerir melhoras durante a realização dos trabalhos dos estudantes em conversas individuais por meio do *Google Meet* ou de recados postados nos arquivos compartilhados no *Google Docs*. Posteriormente, de modo mais formal, as rubricas foram utilizadas na avaliação final do produto entregue pelos discentes. (BALLEJO, 2021, p. 135).

Ao concluir sua pesquisa, Ballejo (2021) aponta que o modo indicado para realizar a avaliação, seja através das rubricas, pois “permitem que se possa graduar os níveis de desempenho dos estudantes, clarificando o que já está bom e o que ainda pode ser aprimorado.” (BALLEJO, 2021, p. 243). Para a autora, a utilização das rubricas permitiu ainda, pontuar os conhecimentos dos estudantes e os pontos que exigem mais atenção. (BALLEJO, 2021).

Categoria III – A Utilização das rubricas como parte do processo avaliativo.

Nesta categoria, elencamos as produções das quais as rubricas fazem parte do processo avaliativo na avaliação da aprendizagem. Chegou-se ao total de duas produções, descritas no quadro 4.3.

Quadro 4.3 – Categoria III: A utilização das rubricas como parte do processo avaliativo.

Título	Autor	Ano	Instituição	Banco de Dados
Práticas Avaliativas em Docência Compartilhada no 6º ano do Ensino Fundamental em uma escola da Rede Municipal de São Paulo	Santos, José Roberto Dos.	2020	Pontifícia Universidade Católica De São Paulo	BDTD e Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES.
Investigação Matemática, Geometria Espacial E Avaliação Formativa: Possibilidades E Indagações.	Silva, Marleide Alves Da.	2020	Fundação Vale Do Taquari De Educação E Desenvolvimento Social - Fuvates	Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES.

FONTE: Elaborado pelo autor.

Em sua tese, Santos (2020) busca evidenciar e identificar elementos para análise sobre as práticas avaliativas realizadas no contexto interdisciplinar através de uma docência compartilhada na disciplina de Matemática realizada em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental da Rede Municipal de São Paulo.

Tratando-se do objetivo geral, Santos (2020) busca identificar e analisar as possíveis mudanças nas práticas avaliativas realizadas entre o professor especialista e o professor pesquisador na docência compartilhada. Para a realização da sua pesquisa, Santos (2020) adotou a metodologia da pesquisa-ação e para captação de dados utilizou três instrumentos avaliativos: prova objetiva, as rubricas e a documentação pedagógica.

A utilização da rubrica não é o foco da pesquisa de Santos (2020) embora, sua utilização no processo avaliativo traga contribuições com efeitos positivos, o autor destaca que:

O processo avaliativo a partir de uma rubrica possibilitou a PE realizar uma série de reflexões e modificações em suas posturas, colocando os estudantes como protagonistas, observando que mesmo tendo dificuldades em criar uma mensuração para avalia-los, conseguiu identificar o que os estudantes estavam aprendendo. (SANTOS, 2020, p. 137).

O autor destaca ainda que as rubricas podem ser utilizadas como referencial para o protagonismo dos estudantes no processo de aprendizagem, contribuindo para a autoavaliação e a avaliação por pares. (SANTOS, 2020).

A produção de Silva (2020) não está disponível na íntegra, consta somente o resumo de sua dissertação no banco de dados do Portal do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. A dissertação completa não estava disponível, a leitura e análise foi feita a partir do título, resumo e palavras-chave. Ressaltamos que, a falta da disponibilidade da produção da íntegra, dificultou a realização da análise mais precisa.

Silva (2020) tem por objetivo geral a análise das potencialidades e desafios emergentes no conjunto das práticas avaliativas para o Ensino de Geometria Espacial na abordagem de tarefas investigativas.

Utilizando aportes vinculados ao campo da Investigação Matemática, Silva (2020) utiliza-se da avaliação formativa para o desenvolvimento dos materiais de sua pesquisa, sendo eles: o diário de campo da professora, gravações de áudio das

aulas, instrumentos avaliativos elaborados pelos alunos concretizados através do uso de relatórios escritos e elaboração das rubricas.

Silva (2020) aponta que:

O caráter formativo da avaliação que se constituiu em torno de três elementos: apropriação por parte dos alunos dos critérios de avaliação; *feedback* oral e escrito fornecido durante e/ou após a exploração de cada tarefa; e autoavaliação dos alunos como meio de regular suas aprendizagens. O *feedback*, fornecido em conjunto com os critérios de avaliação e a prática da autoavaliação, concorreu para uma melhoria dos resultados.” (SILVA, 2020).

De um modo geral, a autora conclui em seu resumo apresentando a importância da articulação entre os processos de ensino, aprendizagem e avaliação, visando à melhoria nos processos, destaca também a importância, em especial, na disciplina de Matemática. (SILVA, 2020).

4.2 RESULTADOS DO CORPUS II

Neste item, buscamos realizar a análise bibliométrica com o objetivo de conhecer as principais fontes, referências e autores sobre que desenvolvem pesquisas e trabalhos sobre as rubricas. Podemos observar que os temas relacionados à autoavaliação, *feedback* e avaliação formativa são temas que estão ligados ao desenvolvimento e aplicação das rubricas.

Na tabela 1 abaixo são apresentadas as informações gerais principais do corpus.

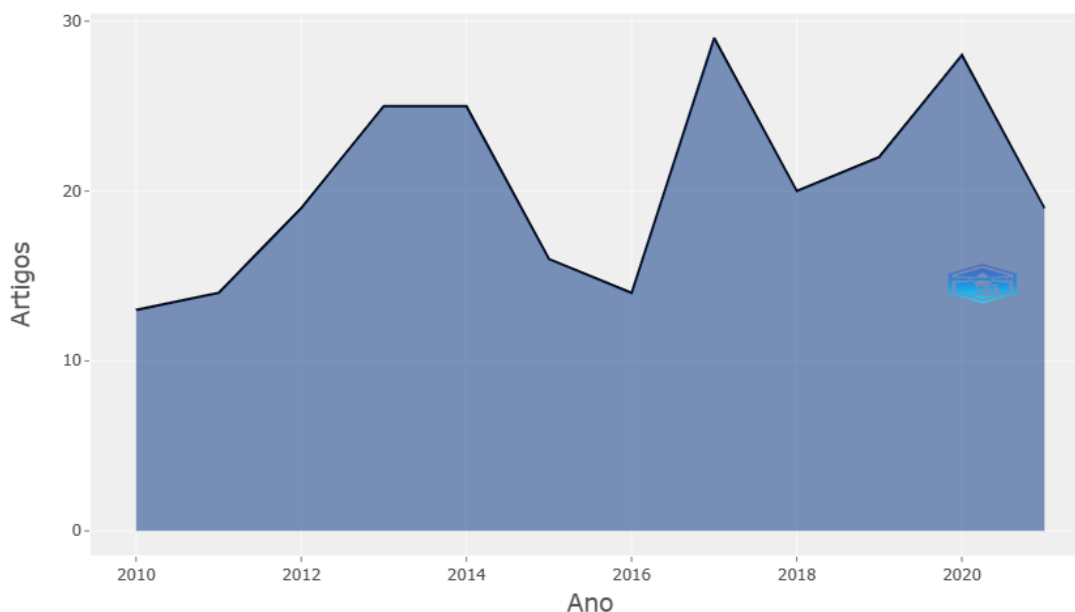
Tabela 1 – Dados obtidos nos bancos de dados Internacionais

Dados Obtidos nos bancos de Dados	
Período de tempo	2010:2021
Fontes (Revistas, Livros, etc)	31
Documentos	82
Média de anos a partir da publicação	7.2
Média de citações por documentos	19.12
Média de citações por ano por documento	1.945
Referências	2520
Tipos de Documentos	
Artigo	46
Documento da conferência	10
Documento de atas	21
Revistas	5
Conteúdo do Documento	
Palavras-chave Plus (ID)	157
Palavras-chave do autor (DE)	238
Autores	
Autores	248
Aparições do Autor	278
Autores de documentos de autoria única	14
Autores de documentos de autoria múltipla	234
Colaboração de Autores	
Documentos de autoria única	14
Documentos por Autor	0.331
Autores por Documento	3.02
Coautores por Documentos	3.39
Índice de colaboração	3.44

FONTE: Elaborado pelo autor.

O gráfico 1 abaixo expressam a evolução das publicações sobre o tema, durante o período analisado. Podemos observar que o maior número de publicações sobre a temática concentrou-se nos anos 2017 e 2020.

Gráfico 1 – Produção Científica Anual



FONTE: Dados da Pesquisa (2023).

Utilizando o *software Bibliometrix*, buscamos realizar a análise de citação, a qual oferece uma análise do campo de pesquisa evidenciando os principais estudos, autores e periódicos mais citados na área pesquisada (ZUPIC; CARTER, 2015).

Iniciamos a análise, buscando os autores mais relevante da pesquisa realizada. Para isso, limitamos aos dez primeiros autores, sem limitar o número de citações nos documentos analisados. No quadro abaixo, apresentamos o resultado obtido.

Quadro 4.4 – Dez autores mais relevantes.

Classificação	Autor	Artigos
1	Panadero E	10
2	Agost M	4
3	Alonso-Tapia	4
4	Company P	4
5	Contero M	4
6	Otey J,	4
7	Belendez A	3
8	Escobar I	3
9	Fraile J	3
10	Jonsson A	3

FONTE: Elaborado pelo autor (2023).

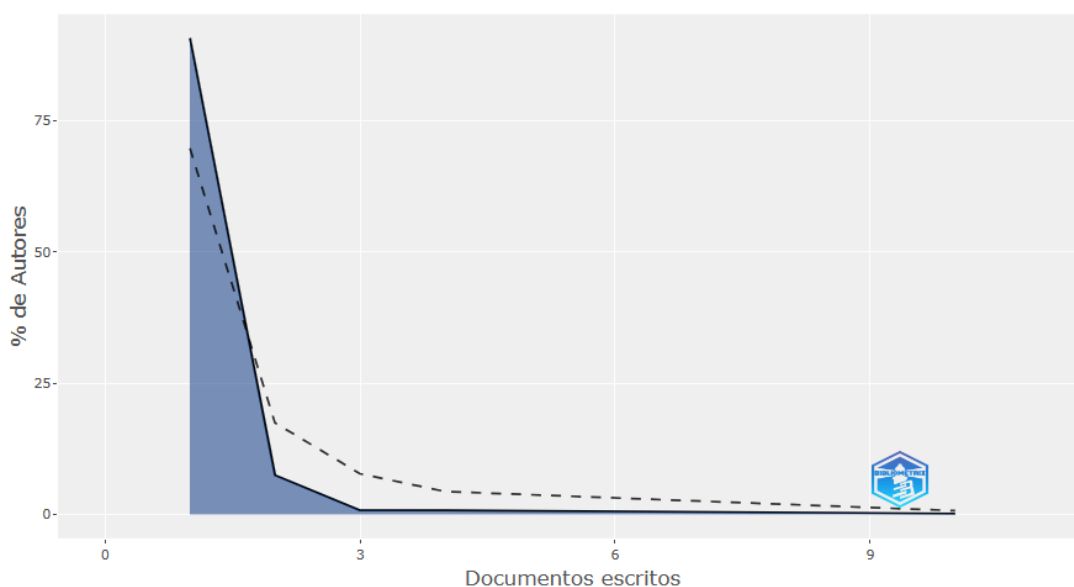
Para os autores Rodrigues e Godoy Vieira, a Lei de Lotka (1926) apresenta:

A quantidade de autores que produzem n contribuições em um determinado campo científico é aproximadamente $1/n^2$ daqueles que geram apenas uma contribuição e que a proporção daqueles que geram uma única contribuição é em torno de 60%”. (RODRIGUES; GODOY VIEIRA, 2016, p. 169).

De um modo geral, a Lei de Lotka, “propõe que grande parte do número de produções pertence a um pequeno grupo de pesquisadores enquanto muitos autores são responsáveis pela produção de poucos ou mesmo um documento sobre determinado tema”. (BARROS *et al.*, 2021, p. 110).

Baseado na Lei de Lotka (PINHEIRO, 1983), que consiste na interpretação e medição da produtividade dos autores, observamos que há um número relevante de documentos escritos por um autor em comparação aos outros.

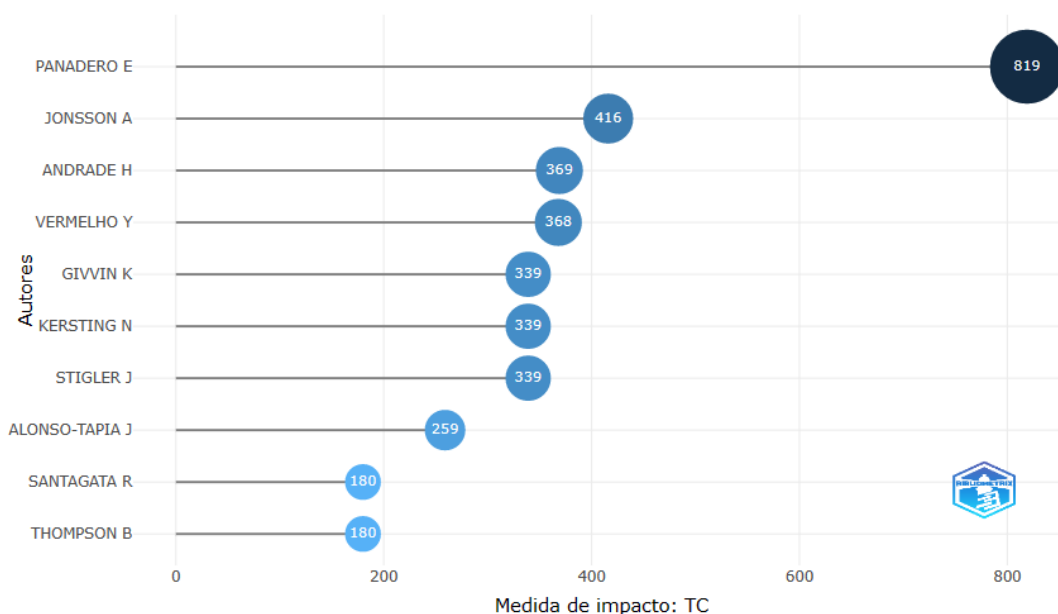
Figura 1 – Distribuição de Frequência da Produtividade Científica



FONTE: Dados da Pesquisa (2023).

A análise de citação de autores deixa em evidência os autores mais relevantes para temática pesquisada. Na figura abaixo, elencamos o número de citações por autores.

Figura 2 – Impacto de Citação por Autores.



FONTE: Dados da Pesquisa (2023).

Para complementar a análise dos autores mais citados, buscamos evidenciar as produções mais citadas por cada autor, apresentadas no quadro 4.5 abaixo.

Encontramos o artigo *A review of rubric use in higher education*, de autoria de REDDY; ANDRADE (2010) citado 368, na média de 26,28 citações por ano.

Quadro 4.5 – Artigos mais citados

(continua)

Autores	Artigo	Total de Citações	Total de Citações por Ano
Reddy, Y.M., Andrade, H. (2010).	A review of rubric use in higher education	368	26,28
Panadero, E., Jonsson, A. (2013).	The use of scoring rubrics for formative assessment purposes revisited: A review	270	24,54
Kersting Nb, et al. (2012)	Measuring Usable Knowledge: Teachers' Analyses of Mathematics Classroom Videos Predict Teaching Quality and Student Learning	180	15
Kersting Nb, et al. (2010)	Teachers' Analyses of Classroom Video Predict Student Learning of Mathematics: Further Explorations of a Novel Measure of Teacher Knowledge	159	11,35

Quadro 4.5 – Artigos mais citados

(conclusão)

Panadero E., Jonsson, A., Botella, J. (2017).	Effects of self-assessment on self-regulated learning and self-efficacy: Four meta-analyses	126	18
Tilson Jk, <i>et al.</i> (2011)	Sicily statement on classification and development of evidence-based practice learning assessment tools	122	9,38
Panadero, E., Alonso-Tapia, J., Huertas, J.A. (2012)	Rubrics and self-assessment scripts effects on self-regulation, learning and self-efficacy in secondary education	111	9,25
Panadero E., Romero, M. (2014)	To rubric or not to rubric? The effects of self-assessment on self-regulation, performance and self-efficacy	96	9,6
Smith Cd., <i>et al.</i> (2013)	Assessment literacy and student learning: the case for explicitly developing students 'assessment literacy'	84	7,63
Panadero E, 2013.	**	76	6,90

FONTE: Dados da pesquisa (2023).

Reddy e Andrade (2010) revisam criticamente as pesquisas empíricas realizadas sobre a utilização das rubricas no Ensino Superior. Objetivando identificar as lacunas encontradas e, propor estudos nas áreas que evidenciam a necessidade de pesquisas. Segundo as autoras, as rubricas têm sido utilizadas no Ensino Superior para diferentes propósitos, melhoria do desempenho dos alunos, o aperfeiçoamento de instruções e avaliações de programas. (REDDY; ANDRADE, 2010).

Panadero e Jonsson (2013) objetivam revisar o uso formativo da utilização das rubricas, a fim de investigar, o impacto das rubricas na aprendizagem do aluno. (PANADERO; JONSSON, 2013). Para a revisão, os autores utilizam-se da análise de conteúdo para realizar a análise dos 21 estudos encontrados. Segundo os autores, as rubricas podem possuir um potencial positivo na aprendizagem dos alunos e, ressaltam que há diversas formas e maneiras para a utilização das rubricas para intervir na avaliação de desempenho e também na auto avaliação. (PANADERO; JONSSON, 2013).

A produção realizada por Kersting, *et al.* (2012) busca analisar o conhecimento dos professores baseado em análises gravações de vídeos de sala de aula. Utilizando as rubricas com o objetivo de construir um indicador confiável do conhecimento de ensino dos professores, os autores chegaram à conclusão de que o efeito do conhecimento do professor na aprendizagem do aluno era mediado pela qualidade de instrução que o professor repassava. (KERSTING, *et al.*, 2012).

Kersting, *et al.* (2010) objetiva estudar a relação conhecimento professor x aprendizagem do aluno na área da Matemática. Para isso, os autores desenvolveram uma abordagem inovadora que tem por base a análise dos professores de gravações de vídeos de sala de aula. A ação de análise ocorreu através da utilização das rubricas objetivas, da qual, mostrou-se confiável e válida.

Os autores Panadero, Jonsson e Botella (2017) buscam em seu trabalho realizar uma revisão meta-analítica que explora os efeitos da autoavaliação na aprendizagem autorregulada (SRL) e na auto eficácia dos alunos. Em sua conclusão, os autores apontam que houve uma intervenção positiva na autoavaliação e na auto eficácia dos alunos em relação dos efeitos motivacionais como a auto eficácia. (PANADERO; JONSSON; BOTELLA, 2017).

Tilson, *et al.* (2011) em sua produção, busca identificar os princípios-chave para projetar ferramentas de avaliação de aprendizagem apresentando uma estrutura de Rubrica de Classificação para Ferramentas de Avaliação. Embora seja da área da Saúde, o documento apresenta um número considerável de citações dentro das publicações analisadas.

Nesta produção, Panadero, Alonso-Tipa e Huertas (2012) objetivam realizar uma comparação dos efeitos entre duas ferramentas de auto avaliação, as rubricas e roteiros, em relação a auto avaliação, autorregulação e auto eficácia. Os autores destacam objetivo deste estudo baseado na importância da autorregulação na aprendizagem. (PANADERO; ALONSO-TIPA; HUERTAS, 2012).

Segundo os autores, Panadero e Romera (2014), o objetivo de sua produção foi comparar os efeitos da utilização das rubricas na avaliação e em situações em que nenhum instrumento de auto avaliação específico foi utilizado. Os autores apontam que o grupo que utilizou a rubrica demonstrou desempenho e precisão de estratégia de aprendizagem superior, porém, há relatos que maiores problemas envolvendo estresse e autorregulação do desempenho.

Smith, *et al.* (2013) buscam quantificar o impacto na aprendizagem do aluno e na alfabetização de avaliação de uma intervenção de alfabetização de avaliação breve. Para o desenvolvimento do trabalho, aplicou-se uma rubrica de avaliação de exemplos reais de trabalho do aluno, com diferentes níveis de critérios. Os resultados demonstraram que o procedimento poderia ter um impacto positivo nos níveis de alfabetização na avaliação e no desempenho dos alunos.

Na tabela 2 abaixo, buscamos evidenciar as referências mais citadas nas produções analisadas.

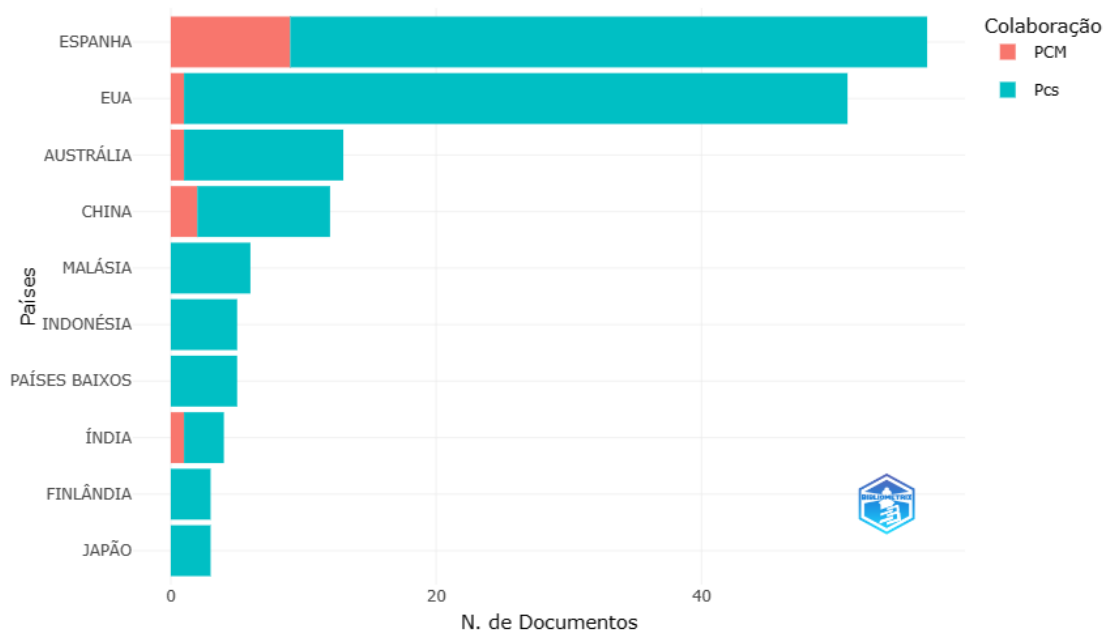
Tabela 2 – Referências dos documentos analisados

Número de citações	Referencias
34	Panadero, E., & Jonsson, A. (2013). The use of scoring rubrics for formative assessment purposes revisited: A review. <i>Educational Research Review</i> , 9, 129–144
31	Jonsson, A.; Svingby, G. (2007). The use of scoring rubrics: Reliability, validity and educational consequences. <i>Educational Research Review</i> , 2, 130–144.
30	Reddy, Y. M., & Andrade, H. (2010). A review of rubric use in higher education. <i>Assessment & Evaluation in Higher Education</i> , 35(4), 435-448.
14	Andrade, H. (2000). Using rubrics to promote thinking and learning. <i>Educational Leadership</i> , 57(5), 13-18.
14	POPHAM, W. J. "What's wrong and what's right with rubrics". <i>Educational Leadership</i> , v. 55, n. 2, p. 72-75, 1997.
13	Brookhart, S. M., and Chen, F. (2015). The quality and effectiveness of descriptive rubrics. <i>Educ. Rev.</i> 67, 343–368.
13	Costello, A. B., & Osborne, J. (2005). Best Practices in Exploratory Factor Analysis: Four Recommendations for Getting the Most from Your Analysis. <i>Practical Assessment Research & Evaluation</i> , 10, 1-9.
13	Jonsson, A. (2014). Rubrics as a way of providing transparency in assessment. <i>Assessment & Evaluation in Higher Education</i> , 39(7), 840–852.
13	Jonsson, A., Svingby, G., The use of scoring rubrics: reliability, validity and educational consequences (2007) <i>Educational Research Review</i> , 2, pp. 130-144.
12	Andrade, H., & Valtcheva, A. (2009). Promoting learning and achievement through self-assessment. <i>Theory Into Practice</i> , 48(1), 12–19.

FONTE: Dados da pesquisa (2023).

Os países de origem dos autores foram analisados também. A figura 3 abaixo apresenta os países com mais publicações sobre a temática pesquisada. Observamos que o país com maior número de publicações do período analisado destaca-se: a) Espanha com 57 produções, b) Estados Unidos com 51, c) Austrália com 13. Em relação ao Brasil, encontra-se ao lado dos Países: Colômbia, Hong Kong, Irlanda, México, Nova Zelândia, Suíça e Turquia, com apenas duas produções em cada. As duas produções brasileiras correspondem aos trabalhos escritos por Salerno e Freitas (2019a) intitulada *“The use of rubrics to assess distance education courses in a brazilian university”* e, a produção: Avaliação por competência em cursos online abertos e massivos por meio de rubrica de Salerno e Freitas (2019b).

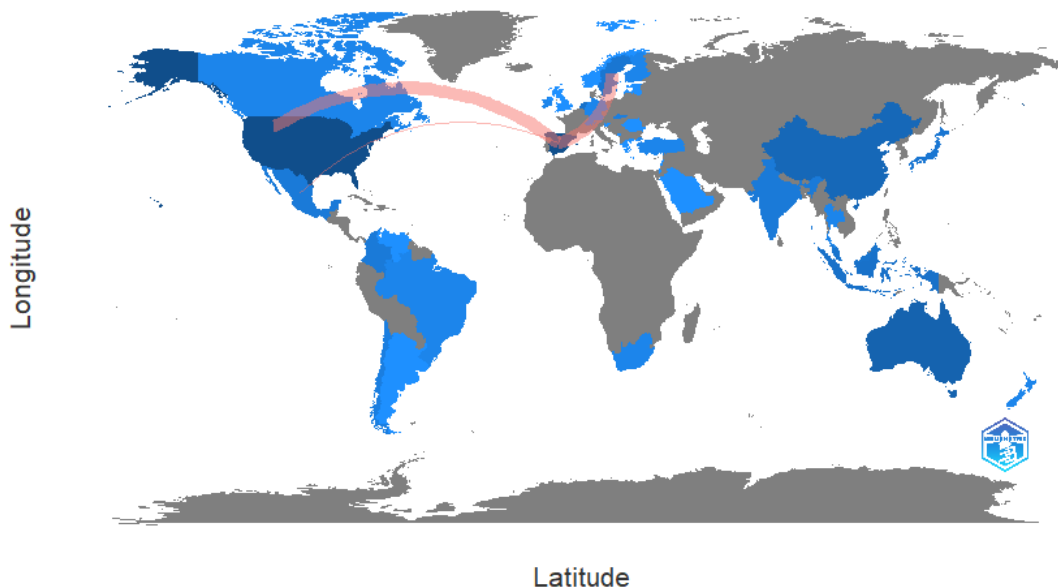
Figura 3 – País do Autor Correspondente



Fonte: Dados da Pesquisa (2023)

Ainda em relação aos países dos autores, observamos na rede de colaboração entre os autores se destacam os países Espanha – Estados Unidos e Espanha – Suíça com maior colaboração nas produções. Esta representação possibilita a compreensão global do desenvolvimento dos estudos sobre a pesquisa.

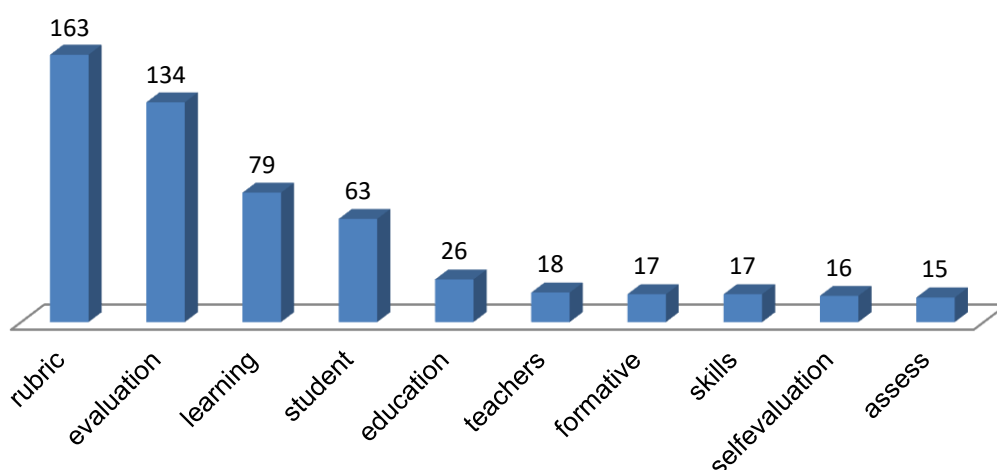
Figura 4 – Mapa de rede de colaboração entre países.



FONTE: Dados da Pesquisa (2023).

Analisando as palavras mais utilizadas nos títulos das produções analisadas, podemos observar no gráfico 2 que a maior ocorrência das palavras está entre a palavra *rubric* (rubrica); *evaluation* (avaliação); *learning* (aprendizagem).

Gráfico 2 – Palavras mais frequentes nos títulos das publicações.



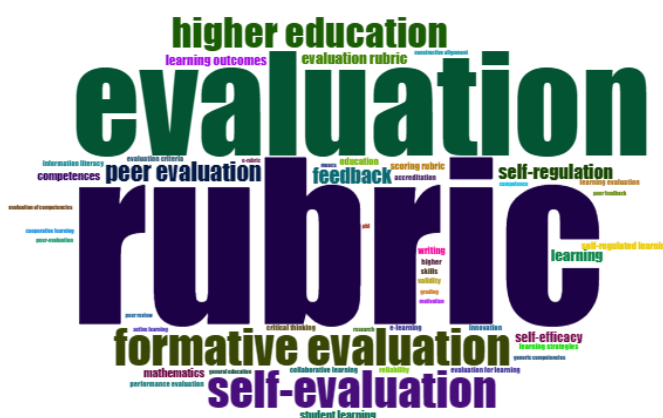
FONTE: Dados obtidos através do Biblioshiny (2023).

Com base nos dados obtidos, podemos gerar uma nuvem de palavras (*WordCloud*). O tamanho das palavras é variável conforme a quantidade de citações

da mesma, nos títulos das publicações analisadas. Na figura 6 abaixo, podemos destacar que a palavra *rubric* possui maior centralidade, desta forma, a palavra foi a mais citada nas produções analisadas. Seguido das palavras *evaluation* e *learning*.

No que concerne às palavras-chave utilizadas pelos autores, podemos observar que as palavras com maior ocorrência ainda se concentram as palavras *rubric*, *evaluation*, seguido das palavras *formative evaluation* e *self-evaluation* ambas com uma frequência de 25 repetições, apresentadas na figura 5.

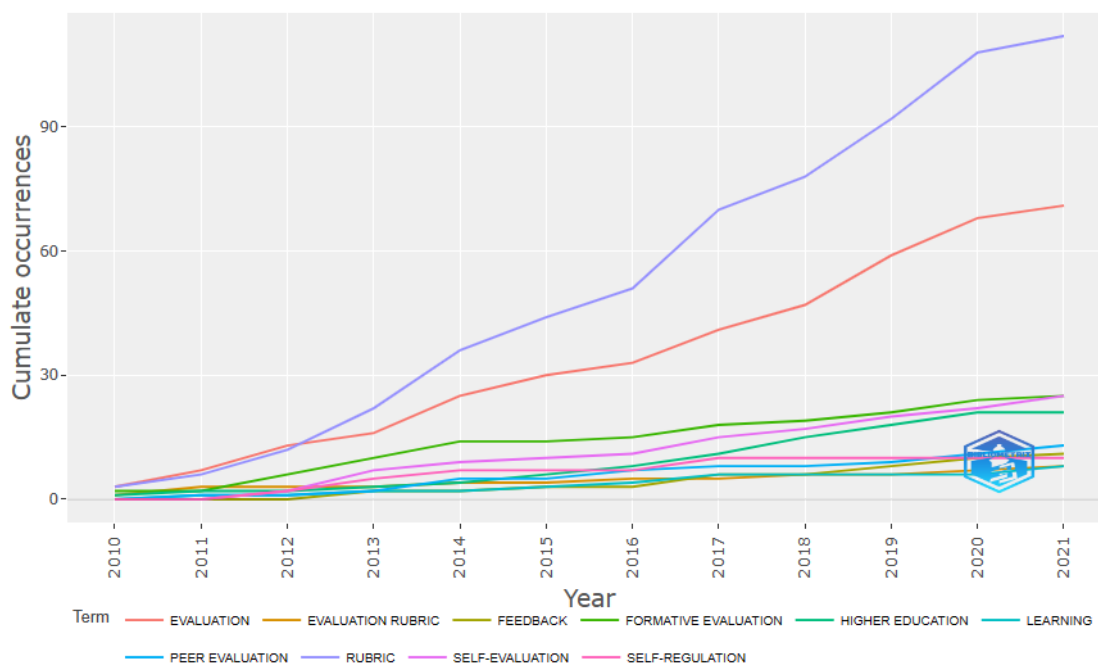
Figura 5 – Nuvem de palavras-chave dos autores das publicações.



FONTE: Dados da pesquisa (2023).

Abaixo, procuramos evidenciar a evolução da utilização das palavras-chave dos autores das publicações analisadas. Podemos observar um forte crescimento da utilização das palavras *rubric*.

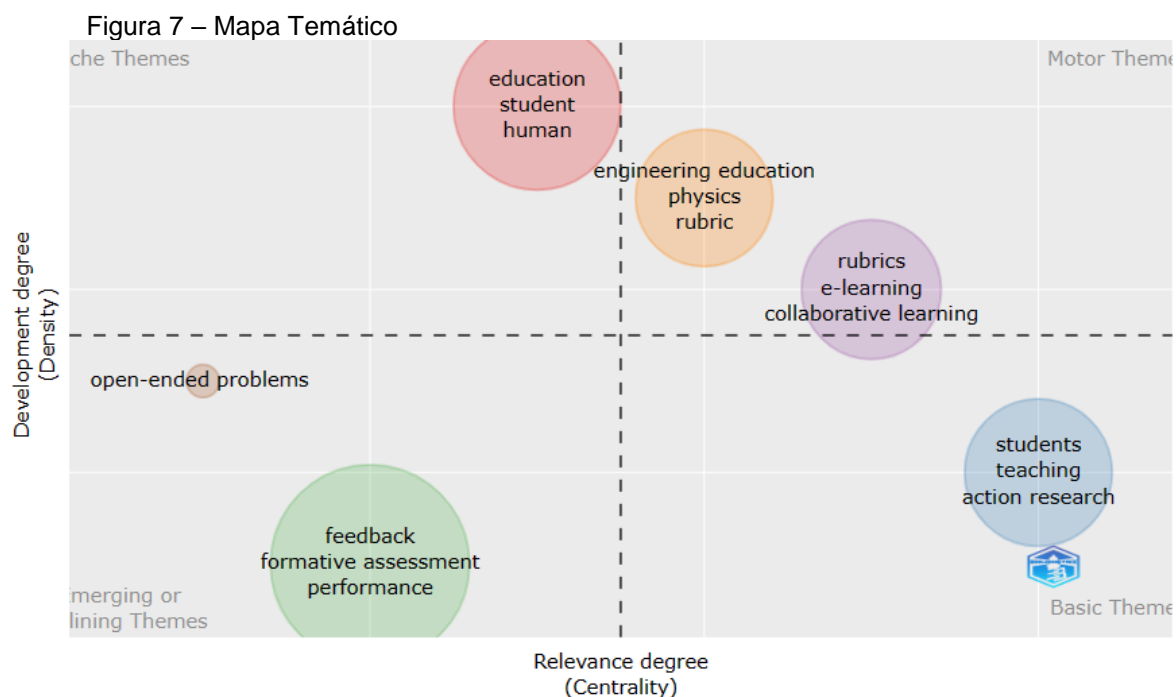
Figura 6 – Crescimento na utilização das palavras-chave por ano



FONTE: Dados da Pesquisa (2023).

A figura abaixo, apresenta o mapa temático realizado através da análise de co-palavras. Esta análise utiliza o desenho dos grupos de palavras-chaves que podem ser consideradas como tema. O Mapa temático possui dois eixos: vertical e horizontal, definidos por densidade e centralidade, respectivamente.

O Eixo vertical do mapa temático da figura 7, denominado densidade, corresponde à força dos nós internos dentro dos clusters representados pelos temas. Já o eixo horizontal, centralidade, corresponde à força dos nós entre o tema e outros temas do mapa temático.



FONTE: Dados da Pesquisa (2023).

Os 1º e 2º quadrantes determinam os temas motores da pesquisa e os quadrantes 3º e 4º os temas que são classificados como básicos da pesquisa.

Para essa análise, foi determinado o número de 250 palavras-chave e, a frequência, de cinco por clusters.

Podemos observar na figura 7 que as palavras *education*, *student*, *human*, são os termos que possuem maior densidade e centralidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo responder a pergunta de pesquisa inicial: Qual o panorama dos estudos sobre a utilização das rubricas no processo de avaliação da aprendizagem na área do Ensino de Ciências e Educação Matemática? Há algum trabalho relacionado a “*feedback*” das avaliações na matemática brasileira? Há algum trabalho relacionado à indução do estudo em virtude das rubricas?

Para tal, definimos o objetivo geral em: conhecer o estado da arte em relação à utilização das rubricas nos processos de avaliação da aprendizagem da Educação Matemática e Ciências.

Para tecer este panorama fizemos uma busca da produção de pesquisa publicados na forma de artigos, teses e dissertações. Inicialmente se buscou a produção nacional que se mostrou muito baixa, e depois a produção de artigos indexados nas principais bases internacionais: *Scopus* e *Web of Science*.

Dessa forma, foram construídos dois corpus, um relacionado à produção nacional que se restringiu as teses e dissertações (Corpus I) e outro relativo à produção internacional relacionado com a utilização das rubricas no processo de avaliação (Corpus II).

No geral os dados mostram que não há uma linha de pesquisa consolidada relacionada à utilização das rubricas no processo de avaliação da aprendizagem em matemática no Brasil. No cenário internacional a pesquisa é robusta com destaque para a avaliação da aprendizagem de competências e habilidades, *feedback* e direcionamento de estudos dos estudantes, para apenas obter da dados da aprendizagem e direcionamento do trabalho professor.

Para realizarmos as análises, utilizamos a Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011) referente ao Corpus I e, para o Corpus II, utilizamos da análise bibliométrica com o auxílio do *software Bibliometrix*, pacote *Biblioshiny*.

Com base nas análises desenvolvidas através da pesquisa realizada, podemos observar que, a utilização das rubricas pode ser um instrumento utilizado para a obtenção de dados e informações, ser integrado ao processo avaliativo em sala de aula e, através dos resultados obtidos e analisados, demonstra uma forte contribuição para autoavaliação resultando na melhoria do desempenho dos alunos.

Os estudos analisados possuem por princípio a avaliação formativa, visto que, a utilização das rubricas e a avaliação formativa possibilita a análise da autoavaliação e do desempenho individual dos alunos. Porém, é possível a utilizar as rubricas com abordagens na avaliação formativa e somativa no mesmo instrumento.

A utilização das rubricas em sala de aula demonstra que equívocos podem ser evitados quando os alunos estão cientes de como serão avaliados. É interesse que ao utilizar as rubricas, os alunos façam parte da construção da mesma, pois assim, auxiliam na reflexão das etapas que serão analisadas, compartilhando a responsabilidade da avaliação.

Podemos observar que, o *feedback* fornecido pelas rubricas acontece de modo natural, pois, ao utilizarem a ferramenta, os critérios e níveis de desempenho auxiliam na reflexão, no desenvolvimento das atividades bem como na resolução e solução dos problemas e etapas que apresentam dificuldades.

As rubricas podem ser utilizadas também, como instrumento de troca de informações entre alunos e professores. Através da análise dos critérios e níveis de desempenho, professores podem tomar decisões sobre a necessidade de correções e, observar as dificuldades apresentadas pelos alunos.

A partir dos bancos de dados nacionais (BDTD, CTD e o Portal de Periódicos da Capes) podemos observar que, ainda há poucas pesquisas e produções desenvolvidas sobre a temática do trabalho. Existe uma necessidade de novos trabalhos e pesquisas na área de Matemática, na busca dos dados observamos que, se comparado a outras áreas do conhecimento, são encontrados um número baixo de pesquisa na área. E mais baixo ainda, se comparado ao número de pesquisas internacionais.

Os trabalhos analisados indicam e demonstram o potencial da utilização das rubricas no processo avaliativo. Parte dos trabalhos do Corpus I, banco de dados nacionais, utilizam as rubricas para a obtenção de dados para análise. Observamos também, que as rubricas podem ser trabalhadas com diferentes conteúdos da Matemática, das Equações do Primeiro Grau, da Geometria até conteúdos trabalhados no Ensino Superior. Isso demonstra que, quando bem planejado, as rubricas podem ser aplicadas em qualquer conteúdo.

Para o corpus II, observamos que as rubricas foram utilizadas para captação de dados, como parte do processo avaliativo e, para a análise da eficácia das

rubricas nos processos avaliativos. Não somente para análise dos alunos, mas para analisar o conhecimento dos professores e os efeitos deste conhecimento na aprendizagem dos alunos. Dessa forma, observamos a versatilidade na utilização das rubricas para alunos e professores.

É evidente a necessidade de novas produções e pesquisas relacionadas à utilização das rubricas e a área da Matemática. É um vasto campo a ser explorado ainda.

É importante ressaltar também, a necessidade da inclusão dessa ferramenta na formação de professores. O tema ainda é desconhecido por grande parte dos professores mostrando a necessidade de estudos e inclusão na formação dos professores. A preparação dos professores desde a criação à aplicação fornece subsídios para que os professores possam melhorar suas metodologias e o processo avaliativo.

Através deste estudo, podemos concluir que as rubricas possuem um grande potencial para o desempenho e a promoção da autoavaliação dos alunos. Bem como, a reflexão os professores em sua metodologia em seus processos avaliativos.

Por fim, esperamos que esta pesquisa inicial, possa estimular a pesquisa de novas áreas do conhecimento sobre a aplicação e utilização das rubricas como uma ferramenta para avaliação. Buscando evidenciar também, as contribuições que esta ferramenta pode proporcionar aos alunos e professores.

É importante ressaltar que o trabalho não se finaliza aqui. Esta pesquisa foi o início para a reformulação de conceitos sobre avaliação e, ferramentas que possam contribuir para uma avaliação formativa, reflexiva e que contribuam significativamente para a construção do conhecimento dos alunos.

REFERÊNCIAS

ACEBO-GUTIÉRREZ, Claudia Jaqueline; RODRÍGUEZ-GALLEGOS, Ruth. Diseño y validación de rúbrica para la evaluación de modelación matemática en alumnos de secundaria. **Revista Científica**, [S.L.], v. 40, n. 1, p. 13-29, 1 jan. 2021. Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas. <http://dx.doi.org/10.14483/23448350.16068>.

ANDRADE, Heidi; DU, Ying. Student responses to criteria-referenced self-assessment. **Assessment & Evaluation In Higher Education**, [S.L.], v. 32, n. 2, p. 159-181, abr. 2007. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/02602930600801928>.

ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. São Paulo, SP: Atlas, 2010.

ARAÚJO, C. A. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, v. 12, n. 1, p. 11-32, 2006.

ARAÚJO, Filomena Margarida Rodrigues de. **A avaliação formativa e seu impacto na melhoria da aprendizagem**. 2015. 399f. Tese (Doutorado em Educação Física). Pontifícia Universidade Universidade de Lisboa, Faculdade de Motricidade Humana, Lisboa, 2015.

ARAÚJO, Filomena; DINIZ, José Alves. Hoje, de que falamos quando falamos de avaliação formativa?. **Boletim Sociedade Portuguesa de Educação Física**, [S.I.], n. 39, p. 41-52, june 2017. ISSN 2184-1594. Disponível em: <<https://boletim.spef.pt/index.php/spef/article/view/271>>. Acesso em: 27 oct. 2021.

BALLEJO, Clarissa Coragem. **O uso de números decimais na construção de competências estatísticas por estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental**. 2021. 267 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BASSO, Ademir. Avaliando em matemática através das rubricas. In **Anais do XIII Congresso Nacional de Educação**. Curitiba, PR. 2017. https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/24029_11960.pdf

BASSO, Ademir. Múltiplas avaliações em matemática: uma experiência. **Matemática & Ciência**, v. 3, n. 1, p. 38-55, 2020.

BASSO, Ademir; GARCIA, M. J.; GODED, P. A. Concepções de alunos sobre avaliação da aprendizagem em matemática. In: **Actas XIII Conferência interamericana de educação matemática**. 2011. p. 01-12.

BEARMAN, Margaret; AJJAWI, Rola. Can a rubric do more than be transparent? Invitation as a new metaphor for assessment criteria. **Studies in Higher Education**, v. 46, n. 2, p. 359-368, 2021.

BENJAMIN, Steven. **The Quality Rubric: A Systematic Approach for Implementing Quality Principles And Tools in Classrooms And Schools**. Milwaukee, WI: Asq Quality Press, 2006.

BOTH, Ivo José. Avaliação da aprendizagem, sim! Prova para quê?. **Revista Intersaberes**, v. 7, n. 13, p. 67-80, 2012.

BRASILEIRO, Ada Magaly Matias; SOUTO, Sara Rodrigues de Andrade. Avaliação no Ensino Superior: um estudo exploratório sobre as percepções e emoções dos alunos. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, [S.L.], v. 18, n. 4, p. 472, 22 jan. 2018. Editora e Distribuidora Educacional. <http://dx.doi.org/10.17921/2447-8733.2017v18n4p472-479>.

CORDEIRO, Euzane Maria; OLIVEIRA, Guilherme Samago de. As metodologias de ensino predominantes nas salas de aula. VIII Encontro de Pesquisa em Educação / **III Congresso Internacional: Trabalho docente e processos educativos**. Uberaba: UNIUBE, 2015.

CORDEIRO, Euzane Maria; OLIVEIRA, Guilherme Saramago; MALUSÁ, Silvana. Prática Pedagógica de Matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental. **Metodologia do ensino de Matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental**. Uberlândia, MG: FUCAMP, p. 25-56, 2016.

DEPRESBITERIS, Lea; TAVARES, Marialva Rossi. **Diversificar é preciso: instrumentos e técnicas de avaliação da aprendizagem**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2009, 192 pág., ISBN: 9788573598520.

FERNANDES, Domingos. Avaliação, aprendizagens e currículo: Para uma articulação entre investigação, formação e práticas. **Formação de educadores: Artes e técnicas—Ciências e políticas**, n. 1, p. 15-36, 2006.

FERNANDES, Domingos. Para uma Iniciação às Práticas de Classificação Através de Rubricas. **Crítério**, v. 50, n. 69, p. 20-49, 2021b.

FERNANDES, Domingos. **Rubricas de avaliação: folha de apoio à formação – Projeto de Monitorização, Acompanhamento e Investigação em Avaliação Pedagógica (MAIA)**. Lisboa: Ministério da Educação, 2021a. Disponível em: https://afc.dge.mec.pt/sites/default/files/2021-12/Folha%205_Rubricas%20de%20Avalia%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 14 mar. 2022.

FIORENTINI, Dario. **Alguns modos de ver e conhecer o ensino da Matemática no Brasil**. Zetetiké: Revista de Educação Matemática, Campinas, v. 3, n.4, p. 1-38, 1995.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GALVAO, Maria Cristiane Barbosa; PLUYE, Pierre; RICARTE, Ivan Luiz Marques. Métodos de pesquisa mistos e revisões de literatura mistas: conceitos, construção e critérios de avaliação. **Incid: Revista de Ciência da Informação e Documentação**, [S.L.], v. 8, n. 2, p. 4, 4 out. 2017. Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de

Gestao da Informacao Academica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2178-2075.v8i2p4-24>.

GOMES, Marilda Trecenti. **O portfólio na avaliação da aprendizagem escolar**. 2003. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação) –Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

HAYDT, Regina Cazaux. **Avaliação no processo de ensino – aprendizagem**. Ática, 2ª ed. 1991.

JUSTINO, Marinice Natal. **Pesquisa e recursos didáticos na formação e prática docente**. Curitiba: Ibpex, 2011.

KERSTING, Nicole B.; GIVVIN, Karen B.; SOTELO, Francisco L.; STIGLER, James W.. Teachers' Analyses of Classroom Video Predict Student Learning of Mathematics: further explorations of a novel measure of teacher knowledge. **Journal Of Teacher Education**, [S.L.], v. 61, n. 1-2, p. 172-181, 30 dez. 2009. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0022487109347875>.

KERSTING, Nicole B.; GIVVIN, Karen B.; THOMPSON, Belinda J.; SANTAGATA, Rossella; STIGLER, James W.. Measuring Usable Knowledge. **American Educational Research Journal**, [S.L.], v. 49, n. 3, p. 568-589, jun. 2012. American Educational Research Association (AERA). <http://dx.doi.org/10.3102/0002831212437853>.

LARA-SILVA, Viridiana Alves de; SILVA, Giane Correia. Instrumentos de avaliação da/para aprendizagem. In: BRANDALISE, Mary ÂNGELA Teixeira (org.) **Avaliação educacional: interfaces de conceitos, termos e perspectivas**. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2020, p. 183-187.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. Cortez Editora, 2006.

MACIEL, D. M. (2003). **A avaliação no processo ensino-aprendizagem de matemática, no ensino médio: uma abordagem sócio-cognitivista**. (Dissertação de mestrado). Campinas: Faculdade Estadual de Campinas.

MARCHETI, Ana Paula do Carmo. Rubricas: um importante instrumento para correção de desempenho discente. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, v. 6, n. 16, p. 58-76, 2020.

MARQUES, Michelly Cassia de Azevedo. **Avaliação como processo de comunicação e regulação da aprendizagem de equações do 1º grau: contribuições da produção escrita**. 2012. 233f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.

MOREIRA, Paulo Sergio da Conceição; GUIMARÃES, André José Ribeiro; TSUNODA, Denise Fukumi. QUAL FERRAMENTA BIBLIOMÉTRICA ESCOLHER? um estudo comparativo entre softwares. **P2P e Inovação**, [S.L.], v. 6, p. 140-158, 31 mar. 2020. P2P & INOVACAO. <http://dx.doi.org/10.21721/p2p.2020v6n2.p140-15>.

PANADERO, Ernesto; JONSSON, Anders. The use of scoring rubrics for formative assessment purposes revisited: a review. **Educational Research Review**, [S.L.], v. 9, p. 129-144, jun. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.edurev.2013.01.002>.

PANADERO, Ernesto; JONSSON, Anders; BOTELLA, Juan. Effects of self-assessment on self-regulated learning and self-efficacy: four meta-analyses. **Educational Research Review**, [S.L.], v. 22, p. 74-98, nov. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.edurev.2017.08.004>.

PANADERO, Ernesto; ROMERO, Margarida. To rubric or not to rubric? The effects of self-assessment on self-regulation, performance and self-efficacy. **Assessment In Education: Principles, Policy & Practice**, [S.L.], v. 21, n. 2, p. 133-148, 6 fev. 2014. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/0969594x.2013.877872>.

PANADERO, Ernesto; TAPIA, Jesús Alonso; HUERTAS, Juan Antonio. Rubrics and self-assessment scripts effects on self-regulation, learning and self-efficacy in secondary education. **Learning And Individual Differences**, [S.L.], v. 22, n. 6, p. 806-813, dez. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2012.04.007>.

PARANHOS, Ranulfo; FIGUEIREDO FILHO, Dalson Britto; ROCHA, Enivaldo Carvalho da; SILVA JÚNIOR, José Alexandre da; FREITAS, Diego. Uma introdução aos métodos mistos. **Sociologias**, [S.L.], v. 18, n. 42, p. 384-411, ago. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/15174522-018004221>.

PINHEIRO, Lena Vânia Ribeiro. Lei de Brandford: uma reformulação conceitual. **Ciência da Informação**, [S. l.], v. 12, n. 2, 1983. DOI: 10.18225/ci.inf.v12i2.185. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/185>. Acesso em: 9 mar. 2023.

PINTO, J.; SANTOS, L. Avaliação Pedagógica: Conceitos, propósitos e práticas. **Projeto Aprendizagem para Todos**, 2018.

PONTE, João Pedro da. **Concepções dos professores de matemática e processos de formação**. 1992.

REDDY, Y. Malini; ANDRADE, Heidi. A review of rubric use in higher education. **Assessment & Evaluation In Higher Education**, [S.L.], v. 35, n. 4, p. 435-448, jul. 2010. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/02602930902862859>.

ROSLI, Roslinda; GOLDSBY, Dianne; CAPRARO, Mary Margaret. Assessing students' mathematical problem-solving and problem-posing skills. **Asian social science**, v. 9, n. 16, p. 54, 2013.

ROTHER, Edna Terezinha. Revisão sistemática X revisão narrativa. **Acta paulista de enfermagem**, v. 20, n. 2, p. v-vi, 2007.

SÁENZ CASTRO, César. La rúbrica como instrumento de evaluación de la competencia didáctico-matemática en la formación docente (CO). In: **XIII CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**. 2011.

SALAZAR-TORRES, J. et al. The rubric as an assessment strategy in the mathematical argumentation process. In: **Journal of Physics: Conference Series**. IOP Publishing, 2020. p. 012026.

SALERNO, Byanca Neumann; FREITAS, Maria do Carmo Duarte. Avaliação por competência em cursos online abertos e massivos por meio de rubrica. **AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento**, [S.l.], v. 8, n. 1, p. 27-31, jun. 2019. ISSN 2237-826X. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/atoz/article/view/67256>>. Acesso em: 04 mar. 2023. doi:<http://dx.doi.org/10.5380/atoz.v8i1.67256>.

SALERNO, Byanca Neumann; FREITAS, Maria do Carmo Duarte. The use of rubrics to assess distance education courses in a Brazilian university. *São Cris. (SE)* **2019**, 19, 62–75.

SAMANIEGO, Ángel Homero Flores et al. Instrumentos de Evaluación como Medidores de Desempeño en el Entendimiento de Semejanza de Triángulos/Assessment Tools as Performance Indicators in Understanding of Simmilar Triangles. **Acta Scientiae**, v. 13, n. 2, p. 9-20, 2011.

SANTOS, Ana Paula Silva; CANEN, Ana. Avaliação Escolar Para a Aprendizagem: possibilidades e avancos na pratica pedagogica. **Revista Meta: Avaliação**, [S.l.], v. 6, n. 16, p. 53-70, sep. 2014. ISSN 2175-2753. Disponível em: <<https://revistas.cesgranrio.org.br/index.php/metaavaliacao/article/view/208>>. Acesso em: 02 mar. 2023. doi:<http://dx.doi.org/10.22347/2175-2753v6i16.208>.

SANTOS, José Roberto dos. **Práticas avaliativas em docência compartilhada no 6º ano do Ensino Fundamental em uma escola da Rede Municipal de São Paulo**. 2020. 158 f. Dissertação (Mestrado em Educação: Formação de Formadores) - Programa de Estudos Pós Graduados em Educação: Formação de Formadores, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2020.

SELBACH, Simone et al. **Matemática e Didática**. Petrópolis: Vozes, 2010

SILVA, Danilo Scherre Garcia., MATOS, Poliana Michetti de S., ALMEIDA, Daniel Manzoni de. Métodos avaliativos no processo de ensino e aprendizagem: uma revisão. **Cadernos de Educação**, 47, 73-84. 2014.

SILVA, Marileide Alves Da. **Investigação matemática, geometria espacial e avaliação formativa: possibilidades e indagações'** 30/04/2020 223 f. Mestrado Profissional Em Ensino De Ciências Exatas Instituição de Ensino: FUNDACAO VALE DO TAQUARI DE EDUCACAO E DESENVOLVIMENTO SOCIAL - FUVATES, Lajeado Biblioteca Depositária: Biblioteca Digital da Univates.

SMITH, Calvin Douglas; WORSFOLD, Kate; DAVIES, Lynda; FISHER, Ron; MCPHAIL, Ruth. Assessment literacy and student learning: the case for explicitly developing students :assessment literacy::. **Assessment & Evaluation In Higher Education**, [S.L.], v. 38, n. 1, p. 44-60, fev. 2013. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/02602938.2011.598636>.

SOBRAL, Adriana Eufrásio Braga; POMPEU, Maritana Marília Eufrásio Braga. Elaboração de instrumentos avaliativos em matemática: aspectos relevantes para o

processo de aprendizagem. In: **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 11., SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS, SUBJETIVIDADE E EDUCAÇÃO, 2., SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE, 4.,** 23-26 set. 2013, Curitiba. Anais... Curitiba: PUCPR, 2013. p. 25813-25821.

SOTOMAYOR, Carmen., ÁVILA, Natalia; JÉLDREZ, Elvira. (Coords.). (2015). **Rúbricas y otras herramientas para desarrollar la escritura en el aula.** Santiago de Chile: Santillana.

SOUSA, Clarilza Prado de. Dimensões da avaliação educacional. **Estudos em Avaliação Educacional**, [S.L.], n. 22, p. 101, 30 dez. 2000. Fundacao Carlos Chagas. <http://dx.doi.org/10.18222/eae02220002218>.

Spinak, E. (1998). Indicadores cientificos. **Ciência Da Informação**, 27(2). <https://doi.org/10.18225/ci.inf.v27i2.795>.

TILSON, Julie K; KAPLAN, Sandra L; HARRIS, Janet L; HUTCHINSON, Andy; ILIC, Dragan; NIEDERMAN, Richard; POTOMKOVA, Jarmila; ZWOLSMAN, Sandra e. Sicily statement on classification and development of evidence-based practice learning assessment tools. **Bmc Medical Education**, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 1-10, 5 out. 2011. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/1472-6920-11-78>.

TOALONGO, Ximena; TRELLES, César; ALSINA, Ángel. Design, Construction and Validation of a Rubric to Evaluate Mathematical Modelling in School Education. **Mathematics**, [S.L.], v. 10, n. 24, p. 4662, 8 dez. 2022. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/math10244662>.

VANTI, N. A. P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 152-162, maio/ago. 2002.

VITO, D. Z.; SZEZERBATS, R. P. A avaliação no ensino superior: a importância da diversificação dos instrumentos no processo avaliativo. **EDUCERE - Revista da Educação**, Umuarama, v. 17, n. 2, p. 221-236, jul./dez. 2017.