

Matemática aplicada e/ou inter-relação com outras disciplinas: incidência no Movimento em Rede das Feiras de Matemática

Applied mathematics and/or inter-relationship with other subjects: incidence on the network movement of mathematics fairs

Matemáticas aplicadas y/o interrelación con otras asignaturas: incidencia en el movimiento red de ferias de matemáticas

Tiago Ravel Schroeder (tiagoravel13@gmail.com)

Secretaria de Estado da Educação de Santa Catarina, Brasil

Elisa Henning (elisa.henning@udesc.br)

Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, Brasil

Fátima Peres Zago de Oliveira (fatima.oliveira@ifc.edu.br)

Instituto Federal Catarinense - IFC, Brasil

Resumo:

O Movimento em Rede das Feiras de Matemática (MRFMat) existe desde 1985. O mesmo permite a inscrição de trabalhos em seis categorias e três modalidades - matemática pura, materiais instrucionais e/ou jogos didáticos e matemática aplicada e/ou interrelação com outras disciplinas. Para contribuir com o processo de escolha da modalidade ideal para cada trabalho esse artigo apresenta discussões que delimitam o que é um trabalho de natureza inter-relacionada com outras disciplinas por meio da diferenciação dos conceitos de algumas articulações disciplinares. Ao longo do texto essa discussão foi ampliada para os anais de Feiras Catarinenses de Matemática (FCMat) por meio de uma Análise Textual Discursiva (ATD) dos 137 trabalhos publicados nessa modalidade ao longo dos anos de 2014 a 2017. Essa ATD permitiu perceber que, embora seja a modalidade com maior volume de inscrição das Feiras, a tipologia das publicações é muito similar, variando entre trabalhos uni e pluridisciplinares o que mantém as barreiras disciplinares rígidas. Ademais, a ATD evidenciou a necessidade de o MRFMat avançar em trabalhos inter e transdisciplinares, para privilegiar aquilo que é preconizado nos documentos legais que organizam a educação pública brasileira, dentre eles a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em detrimento de disciplinas isoladas.

Palavras-chave: Articulações disciplinares; Análise Textual Discursiva; Feiras de Matemática.

Abstract:

The Mathematics Fairs Network Movement (MFNM) has existed since 1985. It allows for the registration of works in six categories and three modalities - pure mathematics, instructional materials and/or didactic games and applied mathematics and/or interrelation with other disciplines. In order to contribute to the process of choosing the

ideal modality for each work, this article presents discussions that delimit what is a work of an interrelated nature with other disciplines through the differentiation of the concepts of some disciplinary articulations. Throughout the text this discussion was extended to the annals of Mathematics Fairs through a Discursive Textual Analysis (DTA) of the 137 works published in this modality over the years from 2014 to 2017. although it is the modality with the highest volume of registration at the Fairs, the typology of publications is very similar, varying between uni and multidisciplinary works, which maintains rigid disciplinary barriers. In addition, the DTA highlighted the need for the MFNM to advance in inter and transdisciplinary work, to privilege what is advocated in the legal documents that organize Brazilian public education, including the National Common Curricular Base, to the detriment of isolated disciplines.

Keywords: Disciplinary articulations; Discursive Textual Analysis; Mathematics Fairs.

Resumen:

El Movimiento Red de Ferias de Matemáticas (MRFMat) existe desde 1985. Permite el registro de trabajos en seis categorías y tres modalidades: matemática pura, material didáctico y/o juegos didácticos y matemática aplicada y/o interrelación con otras disciplinas. Con el fin de contribuir al proceso de elección de la modalidad idónea para cada obra, este artículo presenta discusiones que delimitan lo que es una obra de naturaleza interrelacionada con otras disciplinas a través de la diferenciación de los conceptos de algunas articulaciones disciplinares. A lo largo del texto se amplió esta discusión a los anales de Feiras Catarinenses de Matemática (FCMat) a través de un Análisis Textual Discursivo (ATD) de los 137 trabajos publicados en esta modalidad entre los años 2014 y 2017. aunque es la modalidad con mayor volumen de registro en las Ferias, la tipología de publicaciones es muy similar, variando entre trabajos uni y multidisciplinares, lo que mantiene rígidas barreras disciplinares. Además, la ATD destacó la necesidad de que el MRFMat avance en el trabajo inter y transdisciplinario, privilegiando lo preconizado en los documentos legales que organizan la educación pública brasileña, incluida la Base Curricular Común Nacional (BNCC), en detrimento de las disciplinas aisladas.

Palabras-clave: Articulaciones disciplinares; análisis textual discursivo; Ferias de Matemáticas.

INTRODUÇÃO

O Movimento em Rede das Feiras de Matemática (MRFMat) presente em Santa Catarina desde 1985 (FLORIANI; ZERMIANI, 1985), desde 2002 permite que os trabalhos sejam inscritos entre três modalidades (BILHAN, 2001a) - matemática pura, materiais instrucionais e/ou jogos didáticos e matemática aplicada e/ou interrelação com outras disciplinas - as quais serão detalhadas na sequência do texto.

Para que o leitor tenha ampliada sua compreensão sobre a modalidade das Feiras de Matemática esse artigo está organizado da seguinte forma: inicialmente são apresentadas definições acadêmicas para quatro formas de articulações disciplinares (unidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade) possíveis de serem encontrados na referida modalidade e na sequência desenvolve-se uma Análise Textual Discursiva (ATD) para identificar os referidos elementos teóricos nas publicações dos anais de quatro FCMat.

Com isso, o objetivo do texto é categorizar os trabalhos publicados nos anais da FCMat de 2014 a 2017 de acordo com a articulação disciplinar (uni, pluri, inter ou transdisciplinar) presente no mesmo, por meio de uma ATD. Essa escolha é adequada pela natureza qualitativa do artigo, haja vista que “[...] a intenção é a compreensão” (MORAES, 2003, p. 191) de um conjunto de hipóteses. No contexto dessa pesquisa as hipóteses dizem respeito a manifestação das articulações disciplinares (uni, pluri, inter ou trans) nos textos publicados nos anais da FCMat.

Para alcançar a referida compreensão foram necessárias três ações: unitarização, categorização e elaboração de metatextos (MORAES; GALIAZZI, 2006). A primeira se dá quando o pesquisador está interessado nas “unidades constituintes” (MORAES, 2003, p. 191). Assim, “os textos e/ou discursos expostos para análise são recortados, fragmentados e desconstruídos sempre com base na capacidade interpretativa do pesquisador” (MEDEIROS; AMORIM, 2017, p. 255). De modo geral, essa ação busca a essência de cada excerto analisado e demonstra autoria do pesquisador ao longo do modo como descobriu o texto em sua busca, pois as formas de leitura que possibilitam essa ação são diversas (MORAES; GALIAZZI, 2006).

Por sua vez, no momento da categorização objetiva-se “construir relações entre as unidades base” (MORAES, 2003, p. 191). Essas relações são construídas por similaridade, unidades constituintes semelhantes são agrupadas a fim de produzir significado amplos do corpus analisado. Entretanto, “as categorias não nascem prontas, elas se qualificam na medida em que novas categorias são descobertas e reconstruídas. No processo de categorizar, podem se desenvolver diferentes níveis de categorias ou subcategorias” (MEDEIROS; AMORIM, 2017, p. 256). O modo com que categorias são criadas ou incorporadas foi outra contribuição singular do pesquisador responsável pela ATD.

Por fim ocorreu a elaboração de metatextos onde o interesse esteve na “emergência de uma compreensão renovada” (MORAES, 2003, 191). Nesse momento busca-se expressar textualmente o significado que cada categoria traz para o *corpus*, articulando suas semelhanças e diferença com o restante dos textos. “Desta maneira, analisar passa a ser sinônimo de construir compreensão, compreender o incompleto galgado por intermédio de um processo que recorre da explicitação de inter-relações entre as categorias” (MEDEIROS; AMORIM, 2017, p. 257). Moraes (2003) ressalta que o processo de análise na ATD se desenvolve de forma ordenada, mas pode ser também cíclica, até que a expressão dos significados dados pelo texto esteja na profundidade pretendida pelo pesquisador.

Ao longo da leitura dos anais das FCMat as três ações foram aplicadas da seguinte forma: i) unitarização, desenvolvida por meio da delimitação do objetivo/problema e os resultados/conclusões obtidas pelos trabalhos; ii) categorização, realizada *a priori* com base na literatura sobre articulações disciplinares, donde surgem Unidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade; e iii) elaboração de metatextos, em que buscou-se explicar movimentos que conduziram a orientação dos trabalhos para cada uma das articulações disciplinares, bem como caracterizou-se os trabalhos incluídos em cada uma das categorias de análise.

MODALIDADES DE INSCRIÇÃO NAS FEIRAS DE MATEMÁTICA

As modalidades presentes nas FMat são decididas coletivamente desde o I SAFMat. Antes, as Feiras contavam com sete modalidades “a) Jogos Didáticos [...]; b) Material Instrucional: [...]; c) Matemática Aplicada: [...]; d) Pesquisas em Educação Matemática [...]; e) Matemática Pura [...]; f) Inter-Relação com Outras Disciplinas [...]; g) Informática” (ZERMIANI, 1996, p. 18). Entretanto, havia pouca clareza sobre as delimitações de trabalhos em cada uma delas, o que gerava transtornos no processo de inscrição.

Para sanar esse problema, a partir da deliberação do II SAFMat, em 2002, os trabalhos passaram a ser inscritos em apenas três modalidades: “jogos didáticos/Material instrucional; Matemática Pura; Matemática Aplicada/Inter-relação

com outras disciplinas” (BILHAN, 2001a, p. 61). Essa estrutura está descrita na tabela 1, a seguir.

Tabela 1 - Modalidades das Feiras.

Escopo de trabalho	Após o I SAFMat	Após o II SAFMat
“Os jogos didáticos constituem-se como um exemplo de Material Instrucional” (CORRÊA, 2001, p. 64).	Jogos didáticos	Materiais instrucionais e/ou jogos didáticos
Materiais instrucionais são “recursos educacionais, através dos quais pela exploração, discussão e análise, elaboram-se conceitos, tiram-se conclusões e se produz e constrói o conhecimento matemático” (Projeto da XV FCMat, 1999, p. 20 <i>apud</i> CORRÊA, 2001, p. 64)	Materiais instrucionais	
São trabalhos que realizam a transposição didática dos conceitos da disciplina de matemática (ZERMIANI, 2007). “Por matemática pura deve-se entender as efetivas conexões estruturais entre os conceitos” (DIENES, 1970, p. 30 <i>apud</i> ZERMIANI, 2007, p. 31).	Matemática Pura	Matemática Pura
“Relações entre a realidade e a representação da realidade, valendo-se da modelagem matemática, que por sua característica permite a verificação do modelo cujo nível aproximação define o grau de sua confiabilidade” (BILHAN et al, 2001, p. 79).	Matemática Aplicada	Matemática aplicada e/ou inter-relação com outras disciplinas
Trabalhos que ajudem a escola “ser o catalisador de saberes. Usa métodos para isso. Fundamental e didaticamente o método científico: problema, hipótese, teoria, metodologia e análise de resultados” (HEIN; BIEMBENGUT, 2007, p. 182).	Pesquisas em Educação Matemática	
“preocupa-se com o conjunto de informações que são mantidas, valorizando e ampliando seu espaço nas disciplinas, cuja origem prevê esta inter-relação” (BILHAN et al, 2001, p. 79).	Inter-relação com outras disciplinas	
Trabalhos que desenvolvem o “ensino de matemática através de um conjunto de práticas que visam, em sua totalidade, a articulação entre matemática e [...] as modernas tecnologias da informação” (LONDERO, 2007, p. 169).	Informática	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

Traremos discussões sobre modalidades já discutidas em trabalhos anteriores sobre as modalidades no âmbito do MRFMat. A modalidade materiais instrucionais e/ou jogos didáticos congrega diferentes naturezas de trabalhos, uma delas é aquela em que o jogo didático é um meio de ensinar que pode ser utilizado como uma ferramenta que auxilia no processo de ensino aprendizagem. Cabe ao professor definir quando o uso do jogo se torna mais adequado e como o seu uso contribui para a formação cooperativa e autônoma do sujeito (CIVIERO; GAUER; OLIVEIRA, 2007, p. 161).

A modalidade matemática pura tem aparecido no MRFMat desde 1996. É uma modalidade que requer estudos e pesquisas para seu aprofundamento. Entretanto, ainda não se têm claro quais os propósitos de um trabalho dessa natureza em uma FCMat.

Por fim tem-se a modalidade Matemática Aplicada e/ou inter-relação com outras disciplinas que conta com o maior número de inscrições nas FCMat. Entretanto, na mesa redonda do II SAFMat, que discutiu as modalidades, os participantes

[...] chamaram a atenção para as confusões entre as diversas modalidades, em especial, a Matemática Aplicada e Inter-relação, jogos didáticos e material instrucional. [...] há uma diferença muito sutil entre estas e que muitas vezes os professores não sabem exatamente onde terminam a modalidade jogo didático e começa material instrucional, por exemplo. [...] muitas destas confusões associam-se a falta de uma referenciação teórica, apontando a quase inexistência deste referencial teórico e que nas feiras aparece um eclétismo, uma espécie de ‘salada de frutas’ teórica, incluindo também o enquadramento dos trabalhos nas modalidades (GAUER, 2001, p. 40).

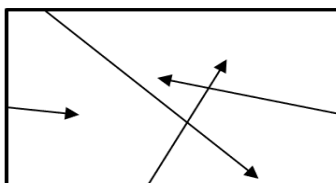
Diante do cenário de inscrições para a modalidade Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas, esse capítulo se ocupa em apresentar teoricamente quatro articulações disciplinares e posterior a isso transpõem essas reflexões, por meio de uma ATD, sobre trabalhos que se inscreveram nesta modalidade e foram publicados nos anais das edições de 2014 a 2017.

ARTICULAÇÕES DISCIPLINARES NA LITERATURA

A partir dos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio o desenvolvimento da matriz do conhecimento ocorre espalhada em disciplinas. Essa forma de organização pode aproximar a prática de professores sustentada pelo modelo da articulação unidisciplinar. Com intenção de aproximar a atividade educativa de disposições legais, dentre elas a BNCC (BRASIL, 2017), que preconiza a formação de competências para diminuir a fragmentação do currículo, surgem como possibilidades outras articulações disciplinares (pluri, inter e trans).

A única articulação que não extrapola as barreiras disciplinares é a unidisciplinaridade. Práticas neste modelo “dizem respeito, no máximo a um único e mesmo nível de realidade; aliás, na maioria dos casos, elas só dizem respeito a fragmentos de um único e mesmo nível de realidade” (NICOLESCU, 1999, p. 22). Japiassu (1976) entende que a unidisciplinaridade é um conjunto ordenado, de conhecimento específico com características próprias, perpassando: os planos de ensino,

os métodos, e a formação da matéria. Deste modo, diz respeito apenas à disciplina de domínio do professor. Esse isolamento é expresso pela Figura 1.

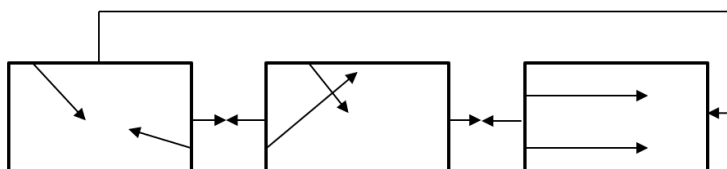


Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

Figura 1 - Organização dos conceitos no modelo de articulação unidisciplinar.

O retângulo da Figura 1 simboliza as barreiras de determinada disciplina, toda a região interior são os conceitos que podem ser nela mobilizados. Por sua vez, as flechas simbolizam os conceitos que foram utilizados na articulação disciplinar. É relevante perceber que estes conceitos podem: i) se intersectar, ou não, como ilustram as posições relativas das flechas e ii) ter aprofundamentos diferentes, o que é ilustrado pelo comprimento das flechas. D'Ambrosio (2011, p. 9) entende que as disciplinas são “caracterizadas pelo desenvolvimento de métodos específicos para conhecer objetos”. De modo geral, o trabalho pedagógico acontece isolado e refere-se a apenas uma disciplina.

Outra articulação disciplinar é a pluridisciplinaridade. Neste modelo de articulação, “o estudo de um objeto de uma mesma e única disciplina por várias disciplinas ao mesmo tempo” (NICOLESCU, 1999, p. 21). Nesta articulação, é importante ressaltar que fica pressuposta uma interlocução entre os professores, a relação se trata de uma justaposição (ALENCAR FILHO, 1997). Por sua vez, Japiassu (1976) ressalta que esta justaposição ocorre no mesmo nível hierárquico. Tavares (2015, p. 62) entende que “há um grande passo na pluridisciplinaridade, quando se pensa que todas as disciplinas estão ali alocadas porque são [...] significativas para o crescimento do aluno”. Um reflexo de tal organização pode ser ilustrado pela Figura 2.



Fonte: Adaptado de Leite, 2012, p. 89.

Figura 2 - Organização dos conceitos no modelo de articulação pluridisciplinar.

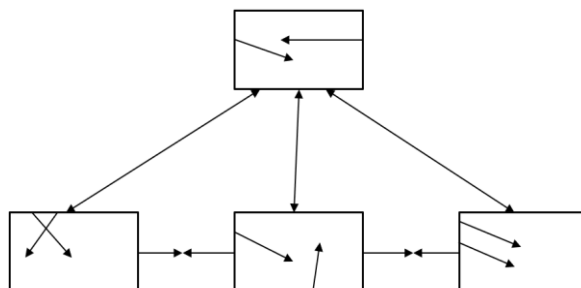
A Figura 2 contribui para a interpretação de práticas pluridisciplinares ao passo que, como na Figura 1, os retângulos são as delimitações das disciplinas e as flechas os seus conceitos. No entanto, considerando o modo com que o diagrama está construído é possível perceber, que além das relações conceituais dentro das disciplinas (flechas dentro dos retângulos) existem também relações de conceitos externos (flechas fora dos retângulos). O modo com que o encontro dos conceitos acontece não é linear e pode ocorrer em intensidades diferentes, por isso que algumas flechas externas são maiores que outras.

D'Ambrosio (2011, p. 11) considera que essa articulação “procura reunir resultados obtidos mediante o enfoque disciplinar para lidar com situações mais complexas”. Assim, o trabalho pedagógico desenvolve-se com várias disciplinas de forma concomitante, mas sem surgir dele um novo campo de estudos ou conceito a ser abordado em diferentes disciplinas.

Por outro lado, o modelo de articulação interdisciplinar é aquele que “diz respeito à transferência de métodos de uma disciplina para outra” (NICOLESCU, 1999, p. 22). Nesse sentido, Carneiro (1994) considera a interdisciplinaridade um avanço. No entanto, entende que é difícil de ser alcançada, pois, por vezes, é mais conveniente propiciar o conhecimento de forma parcelada. Para uma possível superação do disso, Carneiro (1994) defende a necessidade de uma colaboração entre as ciências na colocação de problemas comuns, visando o futuro compartilhamento de conceitos para seu estudo e possível resolução.

De forma análoga, Japiassu (1976, p. 74) entende que interdisciplinaridade se caracteriza “pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa”. Mas, para que a referida intensidade produza resultados exitosos Tavares (2015, p. 63) entende ser

necessário “vencer as atitudes de medo e de recusa”. Uma representação das possibilidades que essas atitudes podem oportunizar estão esquematizadas na Figura 3.



Fonte: Adaptado de Leite, 2012, p. 89.

Figura 3 - Organização dos conceitos no modelo de articulação interdisciplinar.

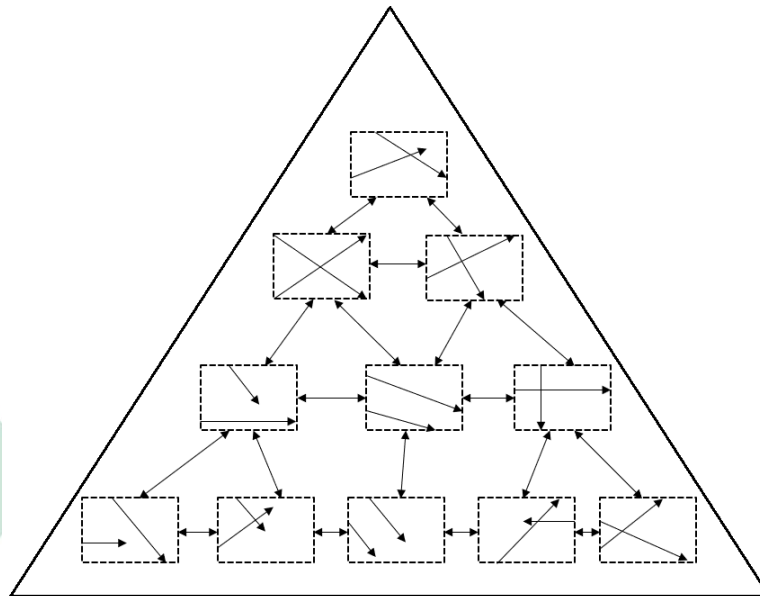
A Figura 3 contribui para a compreensão de práticas interdisciplinares por evidenciar: os limites das disciplinas (retângulos), diversas possibilidades de relações dentro destes (flechas internas) e as relações externas entre conceitos (flechas externas em sentidos opostos). No entanto, surgem neste modelo as flechas de ponta dupla, que significam o compartilhamento dos conceitos. Estas significam que o problema que gerou o estudo não é de propriedade de qualquer umas das disciplinas que contribuem para resolvê-lo.

Desta forma, “não apenas se transferem e se combinam resultados de algumas disciplinas, mas também se combinam métodos de várias disciplinas e conseqüentemente, se identificam novos objetos de estudo” (D’AMBROSIO, 2011, p. 9). Assim, entende-se que esta manifestação oportuniza que o trabalho pedagógico se desenvolva entre as disciplinas ampliando as áreas do conhecimento, criando disciplinas e ambientes de aprendizagem.

Complementarmente, um passo ainda mais ousado nas articulações disciplinares é a transdisciplinaridade, pois “diz respeito àquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina” (NICOLESCU, 1999, p. 22).

Japiassu (2006, p. 23) corrobora este ponto de vista ao entender que “o sonho transdisciplinar supera o encontro de diálogo e de comunicação, tendo como finalidade a compreensão do mundo, numa perspectiva utópica de unificação de conhecimentos”.

Para Tavares (2015, p. 63), este sonho “vem ao encontro com uma atitude natural do ser humano que é a de contextualizar e globalizar”. Assim, a transdisciplinaridade é a articulação que rompe quaisquer barreiras e distinção disciplinar, como demonstra a figura a seguir.



Fonte: Adaptado de Leite, 2012, p. 89.

Figura 4 - Organização dos conceitos no modelo de articulação transdisciplinar.

A Figura 4 amplia as compreensões sobre transdisciplinaridade. O primeiro elemento a se relevar é que os retângulos têm suas bordas tracejadas, isto explicita a superação das barreiras disciplinares. É importante perceber ainda que os conceitos internos de cada uma das disciplinas continuam existindo e se articulando de diferentes formas e intensidades, como ilustram as posições e os tamanhos das flechas internas aos retângulos. Por outro lado, as flechas externas aqui são todas com ponta dupla. Assim, todas as disciplinas compartilham seus conceitos com as demais, o que cria diversas regiões entre as disciplinas e essa intensa criação de regiões oportuniza o aparecimento de um elemento novo, o triângulo com bordas contínuas, ele simboliza a totalidade do conhecimento.

Dessa forma, “a transdisciplinaridade leva o indivíduo a tomar consciência da essencialidade do outro e da inserção na realidade social, natural, planetária e cósmica” (D’AMBROSIO, 2011, p. 10). Assim é possível intuir que o trabalho pedagógico neste

modelo de articulação disciplinar supere as disciplinas e desenvolva-se de forma homogênea, englobando todas as áreas do conhecimento.

A respeito da relação entre inter e transdisciplinaridade, é necessário perceber que ambas

[...] são complementares [...]. Ambas emergem do confronto das disciplinas e surgem novos dados que as articulam entre si, nos fornecendo uma nova visão de realidade. [...] tanto a interdisciplinaridade como a transdisciplinaridade enfatizam o rigor na argumentação, a abertura do inesperado e imprevisível, a tolerância e o reconhecimento das ideias contrárias (TAVARES, 2015, p. 63-64).

De modo geral, sobre as quatro articulações disciplinares tratadas nesta subseção, cabe ressaltar que “a unidisciplinaridade, a pluridisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade são as quatro flechas de um único e mesmo arco: o do conhecimento” (NICOLESCU, 1999, p. 23). Diferem entre si na forma de interpretação do mundo. Desse fato, não é permitida hierarquização entre as articulações. A escolha é pessoal do professor, e fica relacionada ao contexto de cada sala de aula. Entretanto busca-se ao longo das escolhas dessas articulações superar as limitações impostas pelas disciplinas, que D’Ambrosio (2011) chama de gaiolas epistemológicas. Com base nas produções dos anais da FCMat que se adequam a essas categorizações, foi diagnosticado a concepção de articulação disciplinar presente nas Feiras.

ARTICULAÇÕES DISCIPLINARES EM FCMAT

Para perceber como as articulações disciplinares se manifestam nas FCMat foram lidas as edições compreendidas entre 2014 e 2017. A busca considerou apenas os trabalhos da categoria Ensino Médio e modalidade de Matemática Aplicada e/ou inter-relação com outras disciplinas. Assim, o quantitativo de 137 trabalhos, presentes Tabela 2, constituem o *corpus* onde foi utilizada a Análise Textual Discursiva (ATD).

Tabela 2 - Quantitativo de trabalhos expostos/publicados nas edições da FCMat 2014 à 2017.

Trabalhos	2014	2015	2016	2017	Total
-----------	------	------	------	------	-------

Na Feira	173	172	172	48	565
Na categoria Ensino Médio	48	44	35	30	157
Na categoria Ensino Médio e modalidade Matemática Aplicada e/ou inter-relação com outras disciplinas	43	42	33	19	137

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

Para discutir o modo que estão manifestadas as articulações disciplinares nos trabalhos do Ensino Médio procedeu-se com a leitura atenta dos textos na íntegra. A análise dos dados seguiu procedimentos próximos da análise documental, apoiado na ATD (MORAES, 2003). Para tal, estabeleceram-se categorias definidas *a priori* com auxílio dos pressupostos teóricos, como expressa a Tabela 3.

Tabela 3 - Categorias de análise para a articulação disciplinar em trabalhos da Feira Catarinense de Matemática entre os anos 2014 e 2017.

Articulação	Objetivo/Problema	Resultado/Conclusões	Quantidade de Disciplinas
Unidisciplinar	Explorar um conceito em uma única disciplina	Socialização da apropriação conceitual na disciplina	Uma: matemática
Pluridisciplinar	Explorar um conceito em mais de uma disciplina	Socialização da apropriação conceitual em ambas disciplinas	Pelo menos duas: matemática e mais uma
Interdisciplinar	Explorar um conceito em mais de uma disciplina	Produto que impossibilita a dissociação entre as disciplinas	Pelo menos duas: matemática e mais uma
Transdisciplinar	Resolver uma situação ampla, onde não se configuram disciplinas	Produto que impossibilita a dissociação entre as disciplinas	Grandes áreas do conhecimento, não sendo possível delinear disciplinas

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

Os indicativos expressos pelo quadro anterior serviram de orientação para a leitura dos anais. Cada trabalho lido teve seu objetivo e/ou problema e resultados e/ou conclusões identificados. Na seção seguinte esses resultados são apresentados e discutidas algumas reflexões.

Ao inserir-se no MRFMat a ocorrência de articulações disciplinares tem maior probabilidade de ocorrer na modalidade Matemática Aplicada e/ou inter-relação com outras disciplinas, o que justifica sua escolha para análise neste texto. No entanto, o procedimento analítico não foi simples, tendo em vista que as práticas possíveis são diversas, assim como os modelos de orientação que essas produzem.

Nesse sentido, a seção seguinte busca discorrer sobre como as articulações: unidisciplinares, pluridisciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares, são expressas nos resumos publicados em anais da FCMat. A análise dos trabalhos evidenciou que as articulações mais comuns são: unidisciplinares e pluridisciplinares, conforme ilustra a Tabela 4.

Tabela 1 - Panorama das articulações disciplinares apresentados nas edições da Feira Catarinense de Matemática entre os anos de 2014 a 2017.

Articulação	2014	2015	2016	2017	Geral
Unidisciplinar	22	27	19	11	79
Pluridisciplinar	17	14	10	4	45
Interdisciplinar	4	1	3	4	12
Transdisciplinar	0	0	1	0	1
Total	43	42	33	19	137

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

Junto da predominância de trabalhos com características unidisciplinares e pluridisciplinares constatou-se a utilização recorrente do termo Matemática Aplicada, que foi utilizado sem uma definição clara nos trabalhos. Assim, possivelmente por senso comum, qualquer situação, fictícia ou real, num dado contexto, que necessitasse de matemática para ser resolvida foi considerada cabível nesta modalidade. Desta forma coaduna-se com Gauer (2001). Alguns desses trabalhos estão apresentados na Tabela 5, por conveniência detalhados na sequência desta seção.

Tabela 5 - Exemplos das articulações disciplinares de acordo com a Análise Textual Discursiva.

Articulação	Título	Autores	Ano
Unidisciplinar	Equoterapia e Matemática	Santos, Pedrussi e Melegari	2014
Unidisciplinar	A matemática no novo código florestal	Oss-emer, Macoppi e Oss-emer	2015
Unidisciplinar	Matemática e avicultura: uma parceria de sucesso	Alessi, Motta e Bernardi	2016
Unidisciplinar	Óleo de cozinha saturado – a matemática contribui para resolver problemas	Dias, Souza e Freyn	2017
Pluridisciplinar	A aplicação da matemática e eletromagnetismo na manipulação do robô hidráulico	França, Caraffa e Santos	2014
Pluridisciplinar	A matemática na rota dos tornados	Carminatti, Ribeiro e Veiga	2015
Pluridisciplinar	Quanto pesa este comprimento	Souza, Moser e Souza	2016
Pluridisciplinar	Avaliação financeira para a aquisição de um aparelho celular	Amarante, Pisetta e Martins	2017
Interdisciplinar	Aplicando a matemática na genética	Lopes, Vieira e Melegari	2014
Interdisciplinar	O sistema solar e a elipse	Oteresback, Kremer e Voltolini	2015

Interdisciplinar	Outubro rosa e fractais: Qual a relação?	Marinelli, Silva e Schuck	2016
Interdisciplinar	Projeto Alfa	Ferreira et al	2017
Transdisciplinar	Mandala: o link para o conhecimento	Antunes, Morche e Conte	2016

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

Descrevem-se e discutem-se as quatro articulações, fundamentando-as teoricamente e ancorando-as nas descrições de: i) quatro trabalhos, no caso das categorias uni, pluri e interdisciplinaridade, tendo sido selecionados um por edição; e ii) somente um trabalho, na categoria transdisciplinaridade.

TRABALHOS UNIDISCIPLINARES EM FCMAT

As práticas pedagógicas que se traduziram em trabalhos categorizados como unidisciplinares foram aquelas que tiveram origem (problema e/ou objetivo) e terminalidade (resultados e/ou discussões) na mesma disciplina, que no caso, foi a matemática. Tal caracterização foi preconizada pela explicitação desta categoria presente na Tabela 4.

Um exemplar dessa categoria foi o trabalho intitulado “equoterapia e matemática”. Os autores partiram de um contexto específico, as atividades de equoterapia da Associação de Pais e Amigos de Excepcionais (APAE) de Ipira. Nele, elaboraram algumas situações-problemas que se solucionam com conceitos da disciplina de matemática. As implicações destes resultados se restringiram também à matemática, o que imprimiu no trabalho a característica de unidisciplinaridade. Com as mesmas características também é possível citar outros trabalhos dessa categoria: “A matemática no novo código florestas”; “Matemática e avicultura: uma parceria de sucesso”; “Óleo de cozinha saturado- a matemática contribui para resolver problemas”.

Como mostra a Tabela 2, foram qualificados nesta categoria 79 trabalhos. Esse quantitativo representa 58% dos trabalhos analisados. Como dito anteriormente, esse é o modelo de articulação mais recorrente nas edições analisadas. Deste modo, os trabalhos dessa categoria são compreendidos integralmente no âmbito da disciplina de matemática.

TRABALHOS PLURIDISCIPLINARES EM FCMAT

Na ocasião de um modelo um pouco mais elaborado de articulação disciplinar, em comparação com o anterior, houve os trabalhos cuja categoria permitiu vislumbrar articulações pluridisciplinares. Nesta categoria, os trabalhos têm origem e finalidades em várias disciplinas, mas podendo caracterizar os momentos e as contribuições de cada uma das disciplinas no processo de desenvolvimento dos mesmos. Nos trabalhos dessa categoria houve estudos paralelos, em várias disciplinas, sobre o mesmo tema, mas cada uma delas contribuindo com seus conceitos de forma isolada para o desenvolvimento do trabalho. Ainda é relevante destacar que as fronteiras disciplinares são evidentes.

Um exemplar dessa categoria foi o trabalho “A aplicação da matemática e eletromagnetismo na manipulação do robô hidráulico”. Os autores escolheram como temática do seu trabalho a hidráulica. A partir daí, buscaram, buscaram interagir conceitos de matemática e física. Para dar conta de tal atitude o projeto contou com momentos de estudo nas aulas de matemática, com o professor de matemática e outros nas aulas de física, como o professor de física. Conforme descrito no texto publicado, a articulação ocorreu apenas nos momentos que sistematizaram o trabalho. Frente a isso, mais de uma disciplina emergindo na problemática e na solução, mas com as fronteiras disciplinares explícitas, o trabalho permitiu ser categorizado como pluridisciplinar.

Outro trabalho exposto, agora na edição de 2015, intitulado “A matemática na rota dos tornados” com característica pluridisciplinar explorou a temática de desastres naturais, seu estudo objetivou entender sua origem e estimular atitudes de solidariedade para o apoio após a ocorrência desses. Para dar conta de tal problemática foram realizadas atividades em diversas disciplinas. No entanto, cada atitude foi demarcada e bem organizada, o que mantém em evidência a fronteira entre as disciplinas.

Noutra perspectiva, houve o estudo em que resolveram estudar a densidade de materiais, para isso desenvolvem um título curioso ao seu projeto: “Quanto pesa este comprimento?”. Neste trabalho os estudantes construíram corpos físicos de vários materiais e com eles, estudaram conceitos de densidade, massa, volume, hidrostática e empuxo, que congregam as disciplinas de física e matemática. Ao longo do texto publicado, os momentos de cada estudo e construção ficaram evidentes, o projeto se caracterizou por conter várias disciplinas o que o categorizou como pluridisciplinar.

A respeito de práticas pluridisciplinares o projeto “Avaliação financeira para a aquisição de um aparelho celular” foi outro exemplar. Seu projeto integrou a disciplina de matemática com disciplinas do técnico em informática para discutir a viabilidade da aquisição de um aparelho celular. O resultado do trabalho foi um algoritmo, que com base em dados reais, forneceu a eficiência sobre uma compra. Com efeito, o referido resultado emergiu da conjugação de várias disciplinas e houve momentos demarcados para a contribuição dos conceitos delas ao longo da metodologia do trabalho.

De acordo com a Tabela 2, nessa categoria encontrou-se 45 trabalhos, o que corresponde a 33% do total. Esse quantitativo remete a um modelo de articulação disciplinar no qual a matemática deixou de estar isolada e permitiu interlocução com outras áreas do conhecimento. Embora sutil, a interlocução entre as disciplinas existiu. Com efeito, a compreensão acerca dos trabalhos dessa categoria necessitou de trânsito em áreas do conhecimento.

TRABALHOS INTERDISCIPLINARES EM FCMAT

Outro modelo de articulação disciplinar manifesto no MRFMat é a interdisciplinaridade. Suas características têm similaridade com a pluridisciplinaridade, pois envolvem mais de uma disciplina. No entanto, nele, o trabalho tem origem em mais de uma disciplina e o diferencial está na terminalidade. Os resultados e suas discussões produzem elementos que estão entre as disciplinas, não podendo mais distinguir a contribuição e o local de manifestação de cada disciplina que contribuiu, nos resultados. De modo geral, embora os problemas iniciais de trabalhos nesta categoria possam surgir de forma isolada e simultânea em várias disciplinas, os resultados dos mesmos são indissociáveis, o que enfraquece as fronteiras disciplinares.

Um trabalho nessa categoria foi “aplicando a matemática na genética”. Nele, os autores explicitaram relações entre a disciplina de Biologia e de Matemática. No entanto, sua problemática não foi resolvida apenas por uma ou outra, os conceitos matemáticos e biológicos relativos a questões de saúde visual desenvolveram-se concomitantemente, até que os resultados no sentido de genética foram (re)significados no modelo interdisciplinar, ao produzirem resultados sobre hereditariedade de algumas doenças e características corporais, que não se limitaram a uma ou outra área.

Por sua vez, o único trabalho identificado com características interdisciplinares na edição de 2015 foi “o sistema solar e a elipse”. Nele houve o estudo de conceitos de física vinculados a astronomia com objetivo de “demonstrar a presença da elipse em lugares onde não imaginamos e em situações do nosso cotidiano”. Para dar conta de tal problemática houve estudos a respeito das leis de Kepler e de algumas cônicas, especialmente a elipse. Além desse substrato teórico o projeto contou com atitudes práticas nas aulas de educação física, identificando as formas geométricas nas quadras de futebol, vôlei e basquete. Assim, o projeto respondeu ao seu problema com a conjugação indissociável dos conceitos das disciplinas, explorando os caminhos entre elas, como se espera de um projeto interdisciplinar.

Com enfoque interdisciplinar na edição 2016 destaca-se “outubro rosa e fractais: qual a relação?”, haja vista que seu objetivo foi explorar métodos de determinação da dimensão fractal para divulgar a potencialidade da aplicação no diagnóstico e prognóstico do câncer de mama. Assim, precisaram compreender conceitos da geometria fractal, vinculados a disciplina de matemática e do desenvolvimento do câncer, atrelados a disciplina de Biologia, para compreender o resultado imbricado ao seu projeto. Nele foi evidenciado, com base em outros estudos, que células doentes apresentam dimensão fractal maior que células saudáveis. Assim, como o resultado se insere num campo entre as disciplinas de biologia e matemática, mas ainda mantém relação com e entre elas.

Outro projeto nessa categoria foi intitulado “projeto Alfa” que narrou procedimentos realizados para “a construção de uma horta vertical, com produção de hortaliças em cultivo hidropônico, relacionando o estudo dos fatores biológicos e a cultura das alfaces hidropônicas”. O projeto discutiu momentos utilizados para a construção da horta, mas não explicitou destinos específicos de aulas ou disciplinas para isso. Os estudos realizados a partir deste local construíram saberes que não dizem respeito especificamente a uma disciplina destacada e sim, tópicos que estão entre as disciplinas.

Na análise realizada essa categoria abrangeu 12 trabalhos, o que corresponde a aproximadamente 9% do total de trabalhos analisado. Embora seja um percentual menor do que as categorias anteriores, este resultado apresenta a existência de um modelo de articulação disciplinar que envolve diálogo constante e (re)elaborações entre as disciplinas no âmbito da FCMat. Esses trabalhos sinalizam esforço e determinação por

fazer que a disciplina de matemática dialogue e construa outros saberes que não aqueles que já são de seu domínio. E ainda, esta categoria sinaliza que o ambiente de Feiras, por ser um espaço de compartilhamento, pode servir como propulsor na realização desse tipo de articulação, ao passo que as mesmas não ocorrem com tanta frequência em situações escolares tradicionais.

TRABALHOS TRANSDISCIPLINARES EM FCMAT

O último modelo de articulação disciplinar emergente da análise dos anais da FCMat foi a transdisciplinaridade. Esse modelo contou, assim como a interdisciplinaridade, com terminalidades dos trabalhos de formas indissociáveis entre as disciplinas. No entanto, seu diferencial está na origem. Os contextos de estudo ou a temática não dizem respeito a disciplinas específicas, uma vez que já se inicia o processo com um tema amplo e sem fronteiras disciplinares.

O processo de elaboração de um trabalho transdisciplinar foi o mais complexo dentre os aqui apresentados. O único exemplar deste modelo de articulação encontrado ao longo da categorização foi “Mandala: o link para o conhecimento”. Esse trabalho assumiu essa categorização por ter como objetivo “construir um canteiro de plantas medicinais no formato de mandala nas dependências da escola” e o percurso metodológico para tal ação envolveu atividades extraclases que integrou alunos e comunidade. O texto não evidenciou momentos específicos de estudos das disciplinas no canteiro, mas expos a apropriação conceitual de várias disciplinas, como matemática, artes e biologia. Devido não ser possível perceber na escrita a atuação de disciplinas no direcionamento do projeto, ele assumiu características transdisciplinares, para além das disciplinas e do ambiente escolar.

Essa categoria, mesmo contando com apenas um trabalho, foi um resultado expressivo para essa análise, devido a inovação que ele projeta sobre Feiras. Evidenciou que mesmo em uma organização curricular fragmentada, o mais complexo dos modelos de articulação disciplinar se manifesta. A existência do mesmo em FCMat corrobora a valorização do MRFCMat como potencial ambiente de criação de possibilidades a o ensino de matemática.

É importante destacar, que a ocorrência de apenas um trabalho não deve ser interpretada como uma exceção, mas sim como um indicativo de caminho a ser seguido, uma utopia a se buscar. Utopia aqui entendida no sentido de Felipe (1984, p. 72), que inspirada na proposta de Paulo Freire, considera que “utópico pode ser [...] qualquer um que constate erros numa sociedade e que, em consequência, elabore meios para sanar os mesmos ou sugira modos de eliminar as condições não satisfatórias”.

Diante disso, a formação de professores é fundamental para que possamos apresentar as possibilidades que as Feiras podem trazer para a Educação Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo trouxe luz sobre a modalidade matemática aplicada e/ou interrelação com outras disciplinas. Inicialmente com discussões teóricas que evidenciaram a imensidão de termos e possibilidades para essas modalidades foram definidas quatro articulações disciplinares: uni, pluri, inter e transdisciplinaridade. Para cada uma dessas foram ressaltadas similaridades e peculiaridades com as demais.

No momento seguinte do texto foi estabelecida uma ATD que tratou como unidades de significado o objetivo, a quantidade de disciplinas e os resultados dos trabalhos relatados nos anais de quatro FCMat. Com a criação dos metatextos evidencio a predominância de trabalhos uni e pluridisciplinares, que favorecem a individualização do trabalho pedagógico e fortalece as barreiras disciplinares. Entretanto, essa constatação evidenciou a necessidade dos orientadores e demais envolvidos no MRFMat avançar em discussões e na criação de trabalhos com articulações disciplinares mais robustas e integradas nas áreas do conhecimento, o que coaduna com as determinações de documentos que balizam a educação nacional, dentre eles, a BNCC.

REFERÊNCIAS

ALENCAR FILHO, N. Transdisciplinaridade e Saúde Coletiva. **Ciência & Saúde Coletiva**. v. 2, n. 1, 1997.

BILHAN, J. C. Ata das deliberações finais para as próximas Feiras de Matemática. In: STIEHLER, L. K et al (Orgs.) **Anais do II Seminário de Avaliação das feiras catarinenses de matemática**, 2001. Blumenau: Edifurb, p. 56-62, 2001a.

BILHAN, J. C. et al. Matemática Aplicada e Inter-relação com outras disciplinas. In: STIEHLER, L. K et al (Orgs.) **Anais do II Seminário de Avaliação das feiras catarinenses de matemática**, 2001. Blumenau: Edifurb, p. 76-79, 2001b.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Etapa do Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2017.

CARNEIRO, S. M. M. Interdisciplinaridade: um novo paradigma do conhecimento? **Educação em Revista**. Curitiba, n. 10, 1994.

CIVIERO, P. A. G.; GAUER, A. J.; OLIVEIRA, F.P.Z. de. Alternativas de construção conceitual através dos jogos didáticos. In: ZERMIANI, V. J. (Org.). **Anais do III Seminário de Avaliação das feiras catarinenses de matemática**, 2006. Blumenau: Odorizzi, p. 159-168, 2007.

CORRÊA, C. M. de S. Jogos didáticos e material instrucional. In: STIEHLER, L. K et al (Orgs.) **Anais do II Seminário de Avaliação das feiras catarinenses de matemática**, 2001. Blumenau: Edifurb, p. 64-66, 2001.

D'AMBROSIO, U. A transdisciplinaridade como resposta à sustentabilidade. **Terceiro incluído**, v. 1, n. 1, p. 1 – 13, 2011.

FELIPE, S. T. O conceito de utopia na proposta Paulo-freireana. **Revista de Ciências Humanas**. Florianópolis, v. 3, n. 6, p. 69-79, 1984.

FRANÇA, J. H. G.; CARAFFA, L.; SANTOS, D. dos. A aplicação da matemática e eletromagnetismo na manipulação do robô hidráulico. In: XXX Feira Catarinense de Matemática, 2014. **Anais...**, Jaraguá do Sul, 2014, p. 553 – 557.

GAUER, A. J. Modalidades. In: STIEHLER, L. K et al (Orgs.) **Anais do II Seminário de Avaliação das feiras catarinenses de matemática**, 2001. Blumenau: Edifurb, p. 39-42, 2001.

GAUER, A. J. Critérios de avaliação de trabalhos em feiras de matemática: um olhar voltado para o processo. In: ZERMIANI, Vilmar José (Org.). **Feiras de Matemática: Um programa científico & social**. Blumenau: Acadêmica, 2004.

HEIN, N.; BIEMBENGUT, M. S. Educação Matemática: A ponte entre Matemática Pura e a Aplicada. In: ZERMIANI, V. J. (Org.). **Anais do III Seminário de Avaliação das feiras catarinenses de matemática**, 2006. Blumenau: Odorizzi, 2007, p. 179-192.
JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LEITE, C. A articulação curricular como sentido orientador dos projetos curriculares. **Educação Unisinos**, São Leopoldo, RS. v. 16, n. 1, p. 87-92, 2012.

LONDERO, E. F. Softwares Educativos para o Ensino de Matemática. In: ZERMIANI, V. J. (Org.). **Anais do III Seminário de Avaliação das feiras catarinenses de matemática**, 2006. Blumenau: Odorizzi, 2007, p. 169-178.

MARINELLI, A.; SILVA, L. A. da; SCHUCK, C. A. Outubro rosa e fractais: qual a relação? In: XXXII Feira Catarinense de Matemática, 2016. **Anais...**, Timbó, 2016, p. 679 – 684.

MEDEIROS, E. A. de; AMORIM, G. C. C. Análise textual discursiva: dispositivo analítico de dados qualitativos para a pesquisa em educação. **Laplage em Revista**: Sorocaba, SP, v. 3, n. 3, p. 247-260, 2017.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**: Bauru, SP, v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise Textual Discursiva: Processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**: Bauru, SP, v. 12, n. 1, p. 118-128, 2006.

NICOLESCU, B. **O manifesto da transdisciplinaridade**. Triom: São Paulo, 1999. Disponível em: http://ruipaz.pro.br/textos_pos/manifesto_transdisciplinaridade.pdf
Acesso em 22 Mar. 2019.

TAVARES, D. E. Ciência – Conceitos e saberes. **Publicação Oficial do Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade**, São Paulo. v. 1, n. especial, p. 61-64, 2015.

ZERMIANI, V. J. I Seminário das feiras catarinenses de Matemática. **Revista Catarinense de Educação Matemática**. SBEM/ SC, ano 1, n. 1, p. 11-18, 1996.

ZERMIANI, V. J. (Org.). **Anais do III Seminário de Avaliação das feiras catarinenses de matemática**, 2006. Blumenau: Odorizzi, 2007. Disponível em http://www.sbem.com.br/feiradematematica/III_seminario_de_avaliacao_das_ferias_catarinenses_de_matematica.pdf. Acesso em 11 abr. 2020.