

O ensino de probabilidade no Ensino Médio: uma análise do discurso institucional em documentos oficiais

The teaching of probability in secondary education: an analysis of institutional discourse in official documents

Mateus de Moura Maciel¹
Edelweis Jose Tavares Barbosa²

Resumo: Nesse estudo foi discutido os discursos presentes nos documentos oficiais para o ensino de probabilidade no Ensino Médio, pela investigação de documentos oficiais como os PCN; PCNEM; OCNEM e BNCC, à luz da TAD e TTD. Esse estudo trata de uma pesquisa documental, de análise de conteúdo bibliográfico. Através dessa investigação constatou-se que há em documentos oficiais um direcionamento para o desenvolvimento de práticas sobre a probabilidade, mesmo que em alguns casos de forma discreta, como pode ser observado nos PCNEM e OCNEM, que apresentam limitações para o trabalho docente com a probabilidade. Todavia, com a homologação da BNCC, orientações curriculares em torno da probabilidade passaram a se fazer amplamente presentes no currículo escolar.

Palavras-chave: Documentos oficiais. Probabilidade. Teoria Antropológica do Didático (TAD). Teoria da Transposição Didática (TTD).

Abstract: In this study, the speeches present in official documents for the teaching of probability in Middle School were discussed, through the investigation of official documents such as the PCN; PCNEM; OCNEM and BNCC, in the light of TAD and TTD. This study deals with a documentary research, analysis of bibliographic content. Through this investigation, it was found that there is in official documents a direction for the development of practices on probability, even if in some cases in a discrete way, as can be observed in the PCNEM and OCNEM, which present limitations for the teaching work with probability. However, with the approval of the BNCC, curricular guidelines around probability began to be widely present in the school curriculum.

Keywords: Official documents. Probability. Anthropological Theory of the Didactic (TAD). Didactic Transposition Theory (TTD).

1 Introdução

Esse estudo encontra-se sustentado na Teoria Antropológica do Didático (TAD), parte da Didática da Matemática que dispõe de ferramentas em condições de oferecer elementos com capacidade de analisar a difusão dos saberes, tanto no interior como no exterior das instituições.

Como este texto é focado em documentos oficiais, é apresentado os discursos contidos nos documentos normativos federais para o ensino de probabilidade no Ensino Médio, princípio que pode ser denominado de acordo com a Teoria da Transposição Didática (TTD) como os movimentos externos à instituição escolar, o que caracteriza-se como: Saber a Ensinar. Dessa

¹ Mestrando do Programa de Pós – Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Bolsista do Fundo de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) • Caruaru, PE — Brasil • ✉ mateusuepb2016@gmail.com • ORCID <https://orcid.org/0009-0008-4304-9425>.

² Doutor em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Professor adjunto do Núcleo de Formação Docente (NFD) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Campus Acadêmico do Agreste (CAA) • Caruaru, PE — Brasil • ✉ edelweisb@yahoo.com.br • ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6032-9367>.

forma, tendo em vista que a TAD é um alargamento da TTD, a investigação em torno dos documentos oficiais apresentada aqui, estará em acordo com os pressupostos de análise da TAD.

Os documentos oficiais analisados nesse estudo foram escolhidos como material de coleta de dados da pesquisa tendo em vista a necessidade de compreender e apresentar as orientações curriculares presentes nos documentos para o ensino do saber probabilidade nas instituições de ensino. Nessa investigação, buscaremos especificamente as orientações curriculares vigentes nos documentos federais para o trabalho docente com a probabilidade no Ensino Médio.

Antes de adentrar nas discussões sobre o objeto de estudo nos documentos oficiais, começar por potencializar a Matemática como um conhecimento indispensável no processo de formação cidadã do indivíduo para convivência em sociedade. Prosseguindo por esse caminho, se pode dizer que a Matemática é uma faceta do conhecimento humano, cuja utilidade encontra-se significativamente presente em diversos campos científicos. É reconhecido que a presença de elementos matemáticos se originou em antigas civilizações, em diferentes contextos culturais, e foi se modernizando de acordo com a evolução humana, o avanço de inúmeros estudos em torno desse importante campo científico. Dentre suas diversas funcionalidades, é comum afirmar que a discussão em torno do domínio de conhecimentos matemáticos não é recente, pois já se pleiteava a importância do desenvolvimento de competências em atividades matemáticas desde a Grécia antiga, através dos pensamentos do filósofo Platão (D’Ambrósio, 2005).

Dessa forma, atualmente não é diferente, a necessidade da sociedade atual em formar cidadãos críticos, ativos e reflexivos coloca em evidência a importância da Matemática no processo de formação básica do aluno. Algumas de suas inúmeras funções é contribuir para o desenvolvimento do pensamento cognitivo e lógico do indivíduo, permitindo-lhe “manejar situações reais, que se apresentam a cada momento, de maneira distinta” (D’Ambrósio, 1996, p.16). Por essas e outras razões, documentos normativos que controlam o processo formativo do aluno determinam que a Matemática esteja presente no currículo escolar desde as séries iniciais, fase educativa onde ocorre o desdobramento inicial de socialização do estudante.

Na Educação Básica, quando o processo formativo acontecia por meio das orientações curriculares sustentada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os conhecimentos matemáticos para o Ensino Médio encontram-se inseridos em um agrupamento de quatro (04) blocos definidos como Números e operações; Funções; Geometria; e Análise de dados e probabilidade. Atualmente, com a homologação da mais nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que foi pensada em 2015, cuja versão atual passou a ser obrigatoriamente acatada em todas as etapas de formação básica em 2018, a Matemática começa por ser estruturada em um conjunto composto por unidades temáticas que precisam ser levados em consideração no processo de formação cidadã do aluno. No documento normativo atual, essas unidades temáticas formativas estão subdivididas em cinco (05) eixos, denominados de: números, álgebra, geometria, grandezas e medidas, e probabilidade e estatística (Brasil, 2018).

É possível perceber e vale salientar que por meio dessa mudança ocorrida entre os documentos normativos, verificam-se algumas modificações com relação a alguns saberes. Dentre eles, se pode ratificar essas alterações utilizando como exemplo elementos envolvendo a probabilidade e estatística, conteúdo que atualmente deve ser ensinado desde o primeiro ciclo de formação básica do aluno. Essas alterações ocorreram devido à importância de conhecimentos probabilísticos e estatísticos no dia a dia das pessoas, comprovados em diversos estudos, *verbi gratia*, o magistério de Batanero (2006), enfatiza que estudar probabilidade é de

fundamental importância pelo fato deste importante saber matemático ser a base de outras disciplinas, além de preparar o aluno para compreender e lidar com o acaso e fenômenos aleatórios presentes no cotidiano.

Uma das preocupações dos pesquisadores em torno da probabilidade é compreender quais elementos contidos em documentos curriculares se fazem e como estão sendo trabalhos em sala de aula. Outro fator que pode ser levado em consideração é como essas orientações dos documentos reguladores são vistas pelos professores. Pois de acordo com Bittar (2017) as organizações didáticas (OD), por exemplo, em alguns casos dependem em um certo sentido das crenças do professor. Nessa perspectiva, ou seja, a partir da fala da autora, é possível compreender que em algumas situações, os documentos reguladores da educação não impactam a prática do professor, isso porque seus meios didáticos de ensinar dependem de suas crenças de como o aluno aprende.

No intuito de compreender o cenário nos documentos oficiais em torno do saber probabilidade, realizar uma análise nesse âmbito institucional nos ajudará a compreender o avanço, o discurso e as habilidades presentes em algumas propostas curriculares para o ensino de probabilidade, desde de sua inserção no currículo básico brasileiro ao momento atual. Acreditar que por meio desse procedimento analítico, em outros momentos, se pode realizar a comparação entre o discurso em torno da probabilidade contidas nos documentos oficiais e as características do Saber Ensinado em sala de aula, presentes em Livros Didáticos e na prática docente.

Olhando para os documentos oficiais em relação ao ensino de probabilidade no Ensino Médio podemos levantar alguns questionamentos, a saber: que noções ou significados da probabilidade devem ser ensinadas na última etapa de formação básica do aluno? Qual a importância de ensinar esses objetos para a formação cidadã do sujeito? Ou até mais, existem apontamentos metodológicos nesses documentos sobre o que ensinar e como ensinar o saber em jogo? Portanto, de modo geral, que organizações estão presentes nos documentos oficiais para o ensino de probabilidade no Ensino Médio? Nesse estudo, o foco principal é responder o último questionamento.

Partindo desses pressupostos, o objetivo desse estudo é analisar os discursos presentes nos documentos oficiais para o ensino de probabilidade no Ensino Médio. Nessa perspectiva, compreender que a face do saber probabilidade, ou qualquer outro objeto matemático no processo de formação básica não será a mesma. Entende-se por meio da TAD, que as aparências do saber podem mudar, a depender da instituição de ensino formadora. Por exemplo, as noções de probabilidade ensinada nos anos iniciais são diferentes dos anos finais, que por conseguinte, também é distinta dos conceitos probabilísticos ensinados no Ensino Médio.

Assim, de acordo com a TAD dizer que a relação institucional com a probabilidade de um estudante dos anos iniciais é diferente da relação institucional daquele que atual nos anos finais ou Ensino Médio. Mas o que determina isso? Os documentos reguladores da educação, que são sustentados por elementos presentes em um processo que Chevallard (1991; 1996) chama de Teoria da Transposição Didática (TTD) e Teoria Antropológica do Didático (TAD), esta última sendo um alargamento da primeira. Por questões como essa, se resolveu investigar quais elementos da probabilidade se fazem presentes em documentos normativos federais para o trabalho com esse conceito no Ensino Médio. A seguir, é apresentado uma breve discussão relacionando os documentos oficiais e alguns elementos da TAD e da TTD.

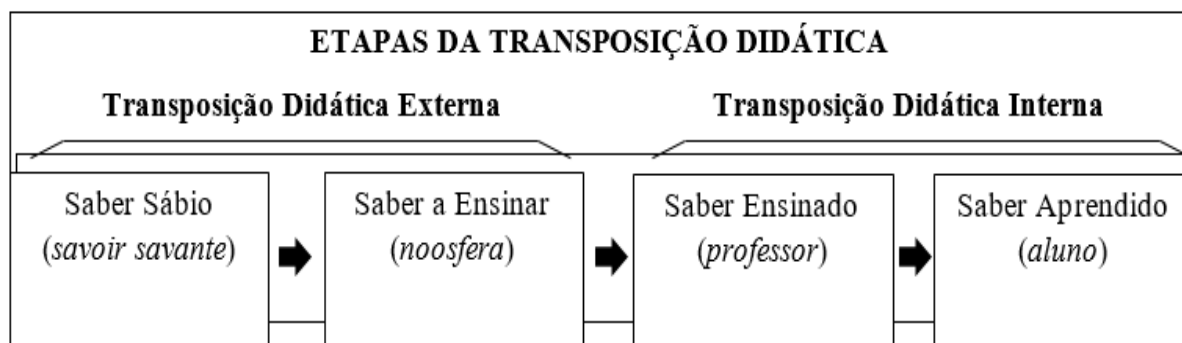
2 Referencial teórico

A Teoria Antropológica do Didático (TAD), gestada no seio da Didática da Matemática, busca estudar o homem frente às atividades humanas, com suas especificidades nas atividades matemáticas. A TAD surgiu a partir das necessidades analíticas e limitações da Teoria da Transposição Didática (TTD), tendo como principais responsáveis por esse processo o francês Yves Chevallard (1991; 1996) e seus colaboradores.

O interesse em alargar os elementos de análise da TTD se deu por meio da necessidade de Chevallard (1991) em analisar as modificações do saber no caminho percorrido pelo conhecimento à sala de aula. O conceito da TTD é uma das principais bases da TAD. De acordo com Bosch e Gascón (2006), a dimensão da transposição do conhecimento tem a fundamentação papel de analisar as variações aplicadas ao saber científico, tornando-o objeto de ensino e aprendizagem. Pode-se perceber através das transformações ocorridas na transposição que o saber, por sua vez, passa a perder suas características originais, adaptando-se ao contexto do sistema de ensino.

Para que um saber venha, de fato, a se tornar objeto de ensino, na transposição didática ele passa por um processo ordenado de transformações que começa pela desnaturalização do saber científico que tem por finalidade cumprir as exigências do sistema didático. Dentro desse processo de desconstrução das originalidades do saber, o conhecimento passa por etapas onde encontram-se diversos agentes responsáveis por tornar o saber objeto de ensino. Nesse processo, o papel dos agentes é avaliar o que deve ser ensinado, porque e como ensinar. Nessas condições, esse processo de transformação do saber pode ser representado conforme Figura 01, como segue:

Figura 01: Etapas da Transposição Didática



Fonte: Cavalcante (2018).

Entre os elementos da Transposição Didática, o Saber Sábio corresponde ao saber acadêmico ou conhecimento elaborado pelos cientistas. O Saber a Ensinar diz respeito à adaptação realizada pela *noosfera*, no saber científico ou acadêmico tornando-o objeto de ensino. No Saber Ensinado o professor cumpre o papel de contextualizar o conhecimento de acordo com a realidade educacional. Finalmente, o Saber Aprendido, última fase de transformação, ocorre quando o aluno transforma o saber em conhecimento.

A transposição é dividida em duas etapas denominadas de Transposição Didática Externa e Transposição Didática Interna. Na primeira concentram-se as transformações relativas ao saber que acontecem fora do sistema educacional, onde o saber é contextualizado para satisfazer as necessidades da sociedade através do sistema de ensino. Na segunda, agrupam-se os materiais referentes ao sistema de ensino, no qual o professor vai transformar as organizações em objeto de ensino e, conseqüentemente, aprendizagem.

Para a base da TAD, Chevallard (1996) admitiu três conceitos como primitivos: a noção

de objeto (O), pessoa (X), instituição (I). Na perspectiva do autor da teoria tudo pode ser considerado objeto, seja algo material ou imaterial, ostensivo ou não ostensivo. São exemplos de objetos, Livros Didáticos, um conceito como o de probabilidade, um aplicativo, o nome dez, o número 10, entre outros. Além disso, um objeto não existe no vácuo, sem que alguém ou instituição o reconheçam.

Na TAD, a noção de pessoa (X) é compreendida como o conjunto de todas as sujeições institucionais que passou em processo de transição durante toda a vida. Santos e Menezes (2015) salientam que essa noção da teoria possui alguns estágios, tais como indivíduo, sujeito e pessoa. De acordo com os autores, o estágio mais primitivo é o de indivíduo, que passa a ser sujeito a partir de sua adesão parcial ou total às normas de uma determinada instituição (I). É por meio desse contexto que se constrói a noção de pessoa (X), “ou seja, o conjunto de sujeitos do indivíduo é que forma a pessoa (X), que irá mudando conforme estabelece suas relações com diferentes instituições, com o passar do tempo” (Santos; Menezes, 2015, p. 635)

Logo, a noção de instituição configura-se como dispositivo social total. Esse conceito pode ser subdividido em macro e micro instituições. Por exemplo, olhando para o sistema de ensino, os documentos oficiais são denominados como macro instituições do sistema, isso porque eles possuem uma superioridade determinante sobre as escolas, elaboração de Livros Didáticos e a sala de aula, que podem ser classificados como micro instituições.

Sendo assim, o meio de indagação aqui discutido está inserido em uma perspectiva de investigação em documentos norteadores de uma determinada base social, que é denominada de análise institucional ou documental. Esse processo analítico tem por finalidade compreender a relação organizacional que permeia o funcionamento de micro instituições pertencentes a órgãos superiores. Em relação à educação, uma das utilidades desse processo de análise é compreender a realidade inserida em documentos que direcionam o processo de formação cidadã do aluno. Nos pressupostos da TAD, do ponto de vista de Almeida e Farias (2018, p. 166), a análise institucional é uma importante etapa de investigação para:

[...] a construção de uma modelização matemática no que tange ao saber a ser ensinado pelo professor. Esta apreciação possibilita entendermos a transposição didática do objeto investigado, ao verificarmos a distância entre o conhecimento ensinado pelo professor e o conhecimento apreendido pelo aluno, através das restrições apontadas nos níveis de co-determinação. E, desse modo, permite compreendermos também como o saber matemático está sendo posto nestes documentos.

Através desse processo é possível compreender aspectos relacionados à teoria, desencadeamento e aplicabilidade de práticas em sala de aula. Quando se discute aspectos relacionados a esses assuntos é importante ressaltar a presença dos agentes responsáveis pelo processo de transposição, transformando o saber em conhecimento social ou saber apto de ensino. Por exemplo, quando se refere ao ensino de um determinado saber, como a probabilidade, há elementos no exterior da instituição escolar ou sistema de ensino que influenciam diretamente o trabalho do professor com o saber escolar em sala de aula. Dessa forma, a prática docente pode ser compreendida como uma delimitação construída por meio de processos que ocorrem no esquema que Chevallard (1991) denota de Transposição Didática Externa, mais especificamente pelos agentes da *noosfera*³, onde são pensadas, por exemplo, as orientações curriculares presentes em documentos oficiais.

Nessa realidade, se sabe que toda e qualquer prática é regida por um contrato, mesmo

³ Ministério da Educação – MEC; Autores de Livros Didáticos; Pesquisadores, Gestores educacionais, etc.

que em alguns casos específicos não estejam explícitos. Esses contratos tanto podem ser firmados em professor e aluno como também entre instituição escolar e professor ou escola e sociedade. Contudo, de acordo com Chevallard (2009) tudo pode ser condicional, ou seja, essas ligações contratuais podem ser dissolvidas apenas em condições, de modo que existirá aquela em que o professor e a escola são autônomos de seus próprios planejamentos e outras em que há uma certa dependência de agentes superiores que podem interferir até de forma indireta na elaboração do plano de curso do professor ou funcionamento da escola. Na TAD, de acordo com Chevallard (2002), essas demandas superiores correspondem ao que o autor da teoria chama de níveis de co-determinação didática.

Assim como os documentos oficiais pertencem as etapas de Transposição Didática Externa, nos níveis de co-determinação didática eles ocupam espaço nas escalas de níveis superiores. Nos níveis da escala superior se podem denominar como os processos que ocorrem no exterior da instituição de ensino, centrados mais especificamente no nível *Sociedade*. Nesse estudo, o nível *Sociedade* é um ponto da hierarquia formado pelas orientações curriculares que, conseqüentemente, influenciam os demais níveis, estabelecendo condições e restrições para o funcionamento do sistema de ensino. De modo geral, são nesses parâmetros superiores, no qual os documentos oficiais estão situados, que determinam o que ensinar e como deve ser ensinado.

Quadro 01: Níveis de co-determinação didática

Civilização	Ocidental	
Sociedade	Ministério da Educação	Documentos oficiais
Escola	Ensino Médio	
Pedagogia	Propostas para o Ensino Médio	
Disciplina	Matemática	
Domínio	Probabilidade e Estatística	Professor e Livro Didático
Setor	Probabilidade	
Tema	Conceitos e cálculo de probabilidade	
Assunto	Tarefas envolvendo noções e cálculo de probabilidade	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Considerando as informações prestadas no Quadro 01, é possível dizer que no nível *Sociedade* são elaborados todos os documentos oficiais que normatizam o sistema de ensino. Enquanto o nível *Escola* determina em qual nível de escolaridade as orientações do documento irão prevalecer. Por outro lado, o nível *Pedagogia* é compreendida como os métodos utilizados pelo professor e aluno para desenvolver competências ou métodos relacionados a condução do processo de ensino e aprendizagem de determinados conteúdos. Neste sentido, Chaachoua e Bittar (2019, p. 36) salientam que a identificação desses níveis “permite, portanto, entender melhor as condições e restrições institucionais sobre os sistemas didáticos e permite aos pesquisadores elaborar infraestruturas matemáticas alternativas, porém viáveis, em uma instituição e praxeologias didáticas alternativas associadas às OM”.

Vale destacar que a análise documental também pode ser realizada por meio da análise praxeológica, ferramenta da TAD que permite investigar as condições e restrições para o estudo dos saberes nas instituições de ensino. Essa ferramenta pode ser utilizada para analisar a difusão

dos saberes tanto nas escalas de níveis superiores, bem como nas inferiores. No cerne de uma praxeologia, Chevallard (1999) adverte que toda atividade humana pode ser dissolvida em torno dos elementos que integram o quarteto praxológico denominadas por tipos de tarefa, que devem possuir um processo técnico, explicado por uma tecnologia, sustentada na teoria, representados simbolicamente por $[t, \tau, \theta, \Theta]$. No âmbito dessa discussão, o autor da teoria ressalta que nem todas as atividades são resolvidas por meio de técnicas de natureza algorítmica, sendo um procedimento raro e utilizado com mais regularidade em atividades matemáticas.

Além disso, uma praxeologia é composta por organizações matemáticas (OM) e didáticas (OD). Em relação a definição de uma OM ou uma OD Chaachoua e Bittar (2019, p. 32) enfatizam que uma “[...] praxeologia matemática – ou organização matemática (OM) – quando os tipos de tarefas T vêm da matemática, e de praxeologia didática – ou organização didática (OD) – quando os tipos de tarefas T são tipos de tarefas de estudo”. A análise envolvendo essas organizações é utilizada, frequentemente, para subsidiar investigações em documentos institucionais, tais como: as leis e regulamentações de ensino, Livros Didáticos, planos de ensino e cadernos do aluno etc. Esse procedimento geralmente é utilizado para compreender o Modelo Epistemológico Dominante (MED) referente ao processo de ensino ou aprendizagem de um determinado saber matemático (Santos, 2020).

Portanto, de acordo com as discussões apresentadas, se observa que através dos elementos da TAD as organizações matemáticas e didáticas, as influências presentes no contexto discursivo de documentos oficiais que norteiam o processo de ensino e aprendizagem da probabilidade no Ensino Médio. Dessa forma, a seguir é apresentado o percurso metodológico para o desenvolvimento do estudo.

3 Metodologia

Como foi citado anteriormente, esse estudo caracteriza-se apenas como uma das etapas de uma pesquisa de maior dimensão estrutural. Tendo em vista que aqui é apresentado apenas resultados de análises de documentos oficiais, se pode dizer que o que foi desenvolvido aqui trata-se de uma análise documental, partindo da percepção que se analisa apenas as orientações curriculares, entre discursos e habilidades contidas em documentos oficiais para o ensino de probabilidade no Ensino Médio.

De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2009), pesquisas que se vislumbram por essa dimensão podem ser caracterizadas como análise documental. Segundo os autores, estudos dessa natureza “se propõe a realizar análises históricas e/ou revisão de estudos ou processos tendo como material de análise de documentos escritos e/ou produções culturais garimpados a partir de arquivos e acervos” (Fiorentini; Lorenzato, 2009, p. 70).

O material de investigação visitado nesse estudo para análise e coleta de dados foram os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM, as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – OCNEM, e a mais nova Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Apesar desse recorte não possuir sujeito em forma de pessoa, esses documentos são as principais fontes de investigação desse estudo.

Para o desenvolvimento dessa investigação, se recorreu aos PCN no intuito de verificar quais foram as primeiras orientações em torno da probabilidade para inserção do saber como currículo escolar. Neste documento também foi analisado em quais ciclos de formação a probabilidade se fazia presente. Nessa perspectiva foi voltado o olhar para os PCNEM levando

em consideração a etapa de investigação na pesquisa de mestrado, que é o Ensino Médio. Nessa mesma linha, se buscou identificar os primeiros vestígios de elementos recorrentes ao ensino de probabilidade no Ensino Médio. Enquanto que as OCNEM surgem como um complemento ao que estava prescrito nos PCNEM, se buscou verificar as modificações no que diz respeito ao ensino de probabilidade ainda no Ensino Médio.

Por fim, foi utilizada a análise na BNCC por ser o principal e atual documento normativo que assegura as potencialidades para a formação cidadã do aluno na Educação Básica. Através do saber probabilidade, no documento se procurou realizar uma comparação entre os discursos e habilidades contidas na BNCC e nos demais documentos citados anteriormente, com a finalidade de identificar mudanças significativas no processo implementação da BNCC no que diz respeito ao ensino e aprendizagem desse saber, apresentando elementos da probabilidade contidas na BNCC que devem fazer parte do processo de formação básica do estudante.

4 Análise de dados e discussões

No quadro de análise da TAD, sob a lente dos níveis de co-determinação didática, os documentos oficiais presentes nesse estudo configuram-se na escala de co-determinação denominada de *Sociedade*, tendo em vista suas influências no processo de ensino e aprendizagem dos saberes matemáticos. As composições corporais que compõem cada documento podem ser classificadas de acordo com os demais níveis da escala propostos por Chevallard (2002).

Reconhecer que noções probabilísticas são utilizadas diariamente, até por quem não conhece o conceito, torna a probabilidade um saber indispensável no currículo e processo de formação básica do aluno. Com um amplo papel no meio social é permitido dizer que as demandas sociais impactaram para a inserção do saber às bases de diretrizes educacionais responsáveis pelo desenvolvimento de práticas pedagógicas e aprendizagem do aluno.

Apesar dos conhecimentos de probabilidade estarem significativamente presentes no cotidiano, de acordo com Samá e Silva (2020), esse saber passou a pertencer ao currículo escolar de formação básica através dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, por volta de 1997 e 1998, primeiro documento oficial brasileiro a tornar vigente discussões voltadas para o ensino do conceito na Educação Básica. Neste documento apresentaram-se as primeiras demandas da sociedade e influências para conduzir o trabalho docente com a probabilidade em sala de aula.

Vale destacar que quase uma década antes da inserção da probabilidade e estatística nos PCN, em outros países já se discutia o ensino desses saberes na Educação Básica. De acordo com Lopes (1998), as ações que resultaram em alterações no currículo brasileiro sofreram influências de um movimento ocorrido nos Estados Unidos, denominado de *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)*. Esse movimento apresentou recomendações para reconstrução e análise dos currículos atuais da época voltados para a Educação Matemática. Entre as indicações de alterações curriculares estabelecidas nessa ação foram abordadas discussões relativas à inserção do *Domínio* probabilidade e estatística no currículo escolar brasileiro.

De modo geral, olhando para a inserção da probabilidade no currículo escolar a partir das primeiras organizações presentes nos PCN, se diagnosticou algumas restrições que impossibilitam o processo de formação básica geral do aluno, isso decorre da questão de que a

probabilidade configura-se como Saber a Ensinar apenas a partir do 2º ciclo (3ª e 4ª série) de formação. Nesse contexto, de acordo com Chevallard (1996), ressalta-se que o objeto probabilidade não existe para os alunos do 1º ciclo formativo (1ª e 2ª série) dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Ademais, destaca-se que na *noosfera* há dissonância em relação a integração do saber no currículo das séries que compõem o 1º ciclo.

Por outro lado, o mesmo objeto existe para os alunos do Ensino Médio, tendo em vista a composição de organizações matemáticas e didáticas voltadas para o ensino de probabilidade contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM. Se o objeto existe para a instituição, conseqüentemente, existirá para seus sujeitos parciais ou totais. Olhando para as orientações estabelecidas no documento, foi identificado que há uma demanda social explícita para a composição da probabilidade ao currículo do Ensino Médio. Neste cenário, o documento realça a necessidade de preparar o cidadão como um ser crítico, reflexivo e com autonomia para tomada de decisões frente às diversas circunstâncias da vida.

No contexto do nível *Escola*, o documento orienta que no Ensino Médio haja uma progressão das noções de probabilidade estudadas em etapas de formações anteriores. Além disso, o documento apresenta possibilidades para o desenvolvimento do trabalho docente, mas também flexibiliza para que haja desencadeamento de práticas autônomas, realçando que o professor deve buscar meios de relacionar os saberes matemáticos com outras áreas científicas. Essa interdisciplinaridade recai sobre as etapas inseridas na fase que Chevallard (1991) chama de Transposição Didática Interna. Portanto, se entendeu que nesse processo interdisciplinar, o professor precisa analisar as organizações presentes em materiais de apoio didático e construir relações pedagógicas com outras áreas de formação, recaindo e refletindo sobre o nível *Pedagogia*.

Ao explorar as organizações específicas presentes no documento para o ensino de probabilidade, buscando por orientações destinadas aos interesses de investigação, foi percebido que as demandas voltadas para a abordagem do saber probabilidade estão explícitas em um pequeno trecho, salientando que o aluno precisa desenvolver aspectos relacionados à capacidade de “compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculo de probabilidades” (Brasil, 2000, p. 95). Neste caso, evidenciou-se que as organizações matemáticas e didáticas presentes no documento são mais para orientar o professor sobre a importância da abordagem do conceito, deixando espaço para que o docente tenha inteira autonomia para subsidiar seus planejamentos e práticas.

De modo geral, olhando para o modelo pedagógico dos PCNEM, foi entendido que as orientações presentes podem não influenciar na construção do planejamento pedagógico. Isso porque as estratégias para o ensino de probabilidade identificadas no documento foram mínimas. Especificamente, no contexto voltado para o Ensino Médio observa-se que há uma limitação em termos de organizações matemáticas e didáticas para conduzir o processo de ensino e aprendizagem da probabilidade.

De acordo com os níveis de co-determinação didática, propostos por Chevallard (2002) a ausência de organizações ou a existência de orientações complexas podem gerar uma espécie de fragilidade na compreensão dos professores, surgindo questionamentos sobre o que e como deve ser ensinado o conteúdo, aspecto que pode abrir lacunas em relação a abordagem do conceito apresentando inconsistência no processo formativo do aluno. Sendo assim, é importante que as orientações curriculares contidas em documentos reguladores sejam suficientes para o desenvolvimento do trabalho docente e estejam bem definidas para que haja uma melhor aproximação entre a prática do professor e as demandas sociais.

Pouco menos de uma década depois, são homologadas as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – OCNEM. As discussões voltadas para a Matemática no documento concentram-se no eixo de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. O documento surge como uma complementação às orientações curriculares implementadas nos PCNEM. Dessa forma, se olhou para a implementação da probabilidade em ambos, nos OCNEM se pode perceber uma performance mais robusta e especificada, apresentando mais elementos da probabilidade para o currículo de formação básica do estudante.

Analisando as orientações curriculares nas OCNEM em torno da probabilidade, verifica-se que o saber matemático está inserido no eixo denominado no documento de *Análise de Dados e probabilidade*. O documento enfatiza que para conduzir o processo de ensino e aprendizagem da probabilidade por meio de situações e nas experiências aleatórias os alunos precisam aprender a descrever esses pressupostos em termos de eventualidades, associá-las a um conjunto de eventos elementares e representá-las de forma estruturada. Ademais, “os alunos necessitam também dominar a linguagem de eventos, levantar hipóteses de equiprobabilidade, associar a estatística dos resultados observados e as frequências dos eventos correspondentes [...]”. (Brasil, 2006, p. 80).

As demandas sociais apresentadas no documento enfatizam que o processo de ensino e aprendizagem da probabilidade precisa percorrer o sentido de propor ao aluno uma visão realista de mundo, despertando no estudante a capacidade de questionar e validar as inúmeras informações diárias recebidas por meio de mídias. Ademais, no âmbito da formação no Ensino Médio, ressalta-se que a partir do processo formativo vivenciado nesta etapa formativa, o aluno tenha condições de desenvolver competências relacionadas a compreender e levantar possibilidades, e hipótese de equiprobabilidade, determinando as chances de ocorrência de cada uma. De modo específico, o nível *Escola* encontra-se bem representado em Brasil (2006, p. 80), quando o documento enfatiza que no Ensino Médio os alunos, como segue:

[...] precisam entender conceitos e palavras relacionadas à chance, incerteza e probabilidade, que aparecem na nossa vida diariamente, particularmente na mídia. Outras ideias importantes incluem a compreensão de que a probabilidade é uma medida de incerteza, que os modelos são úteis para simular eventos, para estimar probabilidades, e que algumas vezes nossas intuições são incorretas e podem nos levar a uma conclusão equivocada no que se refere à probabilidade e à chance.

Outro aspecto relevante sobre a probabilidade observado é que o processo de ensino diz respeito ao nível *Pedagogia*, quando é salientado a prática docente pode e deve ser combinada com outros recursos didáticos como as planilhas eletrônicas, programa que ajudará o professor a melhor introduzir a noção de simulação probabilística. Em relação ao aludido:

Ao se usar a função “ALEATÓRIO ()”, podem-se simular experimentos aleatórios de variados níveis de complexidade, contribuindo, assim, para que o aluno atribua um significado intuitivo à noção de probabilidade como frequência relativa observada em uma infinidade de repetições. (Brasil, 2006, p. 89)

Observando as orientações presentes nos OCNEM, foi identificado que houve a proposição de novas organizações para o ensino de probabilidade em relação ao observado nos PCNEM. A presença de possibilidades para o trabalho com noções de probabilidade por meio de recursos tecnológicos, como a utilização de planilhas eletrônicas, aponta para uma melhor articulação e composição do conteúdo ao Ensino Médio, fortalecendo o quadro de co-determinação, mais especificamente o nível *Pedagogia*.

Com relação ao ensino de Matemática, a BNCC dispõe de uma composição de unidades temáticas que devem ser colocadas em prática no processo de formação básica do aluno, visando formar cidadãos conscientes para atuar em sociedade. Para esse desenvolvimento formativo, o documento apresenta competências e habilidades. Portanto, em geral, é possível perceber vestígios de alterações nas terminologias documentais, quando os antigos eixos temáticos passam a ser denominados de unidades temáticas e os conteúdos denotados por objetos de ensino.

Vale ressaltar que as mudanças observadas na BNCC não dizem respeito apenas ao seu corpo estrutural, mas também se constata modificações referentes a organizações dos objetos de estudos presentes. Olhando para a probabilidade, por exemplo, no atual documento normativo salienta-se que esse saber deve ser ensinado desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, abordando *Temas*, tais como noções de acaso e aleatoriedade a partir do 1º e 2º anos. Outro aspecto relevante refere-se a uma unidade temática específica denominada de *Probabilidade e Estatística*, exclusiva para discutir *Temas* relacionados a probabilidade, estatística e análise combinatória.

Com a homologação da BNCC, em relação a probabilidade, considerando a importância do conceito para a convivência das pessoas em sociedade, os agentes da *noosfera*, que são responsáveis por implementar as necessidades sociais no sistema de ensino, realizaram algumas modificações nas orientações que regulamentam o processo de formação integral localizadas no nível *escola*. É importante frisar, com base em Chevallard (2002), quando um nível superior a outro é modificado, consequentemente, os impactos sofridos por aquele nível passam a ser refletidos e a influenciar todos os seus inferiores, operando mudanças no sistema de ensino. Ou seja, quando ocorre a alteração em um documento referente aos níveis de co-determinação superiores, de modo natural, essas mudanças afetam também o nível mais específico (*Assunto*).

Dentre as orientações curriculares para o ensino de probabilidade, o documento dispõe especificamente de 04 (quatro) habilidades que descrevem o que o estudante deve aprender no Ensino Médio, conforme explicitado no Quadro 02.

Quadro 02: Competências e habilidades da BNCC para o ensino de probabilidade no Ensino Médio

Competência	Habilidade	Descrição
Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral	(EM13MAT106)	Identificar situações da vida cotidiana nas quais seja necessário fazer escolhas levando-se em conta os riscos probabilísticos (usar este ou aquele método contraceptivo, optar por um tratamento médico em detrimento de outro etc.)
Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos,	(EM13MAT311)	Identificar e descrever o espaço amostral de eventos aleatórios, realizando contagem das possibilidades, para resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade

analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.	(EM13MAT312)	Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos.
Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.	(EM13MAT511)	Reconhecer a existência de diferentes tipos de espaços amostrais, discretos ou não, e de eventos, equiprováveis ou não, e investigar implicações no cálculo de probabilidades.

Fonte: Adaptado de Brasil (2018).

A partir da estrutura organizacional observada na BNCC para o ensino de probabilidade na última etapa de formação básica, se percebeu o grande contexto dimensional para explorar diferentes praxeologias de ensino, aspecto que pode apresentar diversas possibilidades para o trabalho do professor com a probabilidade em sala de aula. O nível *Pedagogia* presente no documento é refletido já nas competências que são responsáveis por orientar o professor no processo de construção de estratégias. Além disso, é de fundamental importância destacar que os demais níveis de co-determinação presentes na BNCC para o ensino de probabilidade, apresentam condições para que o professor mobilize o processo de transposição por meio de diversas metodologias, envolvendo o saber escolar e também a realidade do aluno.

É importante salientar, de acordo com Chevallard (1999), que as praxeologias de ensino não são substituídas por acaso. Quando há uma demanda para a elaboração ou reconstrução de organizações praxeológicas, significa dizer que os elementos praxeológicos não estão de acordo com uma determinada realidade educacional. Partindo desse pressuposto, ao realizar a comparação entre os discursos presentes sobre o saber probabilidade nos documentos oficiais, logo se compreendeu que a BNCC surgiu com base na necessidade identificada pela *noosfera*, a partir da demanda social, de reunir e apresentar mais elementos para ampliar o quadro de orientações sobre o ensino de probabilidade no Ensino Médio.

5 Considerações Finais

A partir das discussões apresentadas é possível revelar algumas considerações em torno dos dados apresentados na seção anterior. No primeiro momento é importante destacar o papel da *noosfera* no processo de elaboração do currículo escolar em torno da probabilidade. Essa etapa da transposição didática tem uma relevante interferência no processo de construção das orientações curriculares e praxeologias de ensino e aprendizagem. Através da filtragem realizada, no contexto da probabilidade, se percebeu que na mudança ou complementação em documentos, a *noosfera* faz uma avaliação das orientações curriculares atuais, acrescentando, substituindo e reconstruindo praxeologias em torno dos saberes matemáticos a serem ensinados em sala de aula.

De acordo com os dados analisados, foi identificado um importante cenário em torno

do ensino de probabilidade para o Ensino Médio, isso porque desde a inserção da probabilidade no currículo escolar brasileiro, os principais documentos normativos apontam para a necessidade da inclusão do conceito no contexto de formação básica do aluno. Além disso, diante o percurso histórico envolvendo os documentos, organizações presentes no material analisado mostram a crescente evolução do saber, que hoje deve ser ensinado em todo o processo de formação integral do estudante.

Considerando o contexto explorado, foram realizadas algumas restrições relacionadas as organizações presentes nos documentos analisados. Primeiro, alguns documentos apresentam poucas orientações para o trabalho docente com a probabilidade em sala de aula, como foi possível identificar nos PCNEM. No documento, a probabilidade aparece de forma discreta, como se fosse apenas para cumprir as orientações de entidades superiores, sendo possível perceber um vazio conceitual e pedagógico para auxiliar o professor no trabalho com o conceito em sala de aula.

No nível *Pedagogia*, os documentos apresentam discursos semelhantes, incorporando basicamente as mesmas estratégias de ensino. No que diz respeito a essas relações entre o material investigado, percebeu-se que apesar de um documento surgir a partir das limitações curriculares diagnosticadas em um anterior, o processo de transposição didática para a construção de métodos de ensino é semelhante. No cenário observado, os documentos ressaltam a importância do desenvolvimento de práticas prezando pela relação entre o conhecimento escolar e a vida cotidiana do indivíduo. Neste sentido, seguindo o pensamento de Chevallard (1999), é possível dizer que, apesar das mudanças ocorridas no currículo, algumas praxeologias não foram substituídas, mas reconstruídas. Por outro lado, alguns documentos apresentam uma estrutura mais detalhada e consistente para o ensino do saber, como é o caso da BNCC.

Por fim, mais uma observação importante em torno dos documentos analisados é que do ponto de vista das ferramentas que compõem o quadro de análise da TAD, os materiais curriculares analisados apresentam condições para o ensino de probabilidade no Ensino Médio, considerando-se os discursos institucional presentes nos documentos ratificando a importância da abordagem do saber. De acordo com Chevallard (2002), esse discurso que configura a probabilidade como saber a ser ensinado influencia o desencadeamento das práticas pedagógicas sobre a probabilidade, ratificando a influência dos níveis de co-determinação superiores nos inferiores.

De acordo com as discussões em torno da probabilidade contidas nos referidos documentos oficiais analisados, se ressalva a importância de analisar como ocorre a interferência dos níveis de co-determinação superiores nos níveis inferiores. Para esse processo é importante realizar uma análise comparativa entre as praxeologias presentes nos materiais institucionais como o livro didático ou prática docente e os discursos presentes nos documentos federais em volta da probabilidade.

Referências

- Almeida, C. M. C., & Farias, L. M. S. (2018). Aporte da teoria antropológica do didático numa análise institucional sobre o saber probabilidade para o ensino médio. *Educação Matemática Pesquisa*, 20(3), 164-187. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/37664/pdf>. Acesso em: 13 jun. 2024.
- Batanero, C. R. (2006). Razonamiento probabilístico en la vida cotidiana: un desafío educativo. In P. Flores & J. Lupiáñez (Eds.), *Investigación en el aula de matemática. Estadística y azar* (pp. 1-10). Granada: Editora Sociedad de Educación Matemática Thales. Disponível em:

- <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/ConferenciaThales2006.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2024.
- Bittar, M. (2017). A Teoria Antropológica do Didático como ferramenta metodológica para análise de livros didáticos. *Revista Zetetiké*, 25(3), 364-387. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8648640>. Acesso em: 13 jun. 2024.
- Bosch, M., & Gascón, J. (2006). 25 años de Transposición Didáctica. In L. Ruiz-Higueras, A. Estepa, & F. J. García (Eds.), *Sociedad, Escuela y matemáticas. Aportaciones de la teoría Antropológica de lo Didáctico* (pp. 385-406). Jaén: Editora Servicio de Publicaciones de la Universidad de Jaén. Disponível em: <https://documat.unirioja.es/descarga/articulo/3628647.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2024.
- Brasil. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática*. Brasília, DF. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2024.
- Brasil. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. (2000). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – Matemática*. Brasília, DF. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2024.
- Brasil. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Básica. (2006). *Orientações curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias*. Brasília, DF. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso em: 13 jun. 2024.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 13 jun. 2024.
- Cavalcante, J. L. (2018). A dimensão cognitiva na Teoria Antropológica do Didático: reflexão teórico-crítica no ensino de probabilidade na licenciatura em matemática. Tese de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática do PPGEU-UFRPE. Recife, PE. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/39997>. Acesso em: 13 jun. 2024.
- Chaachoua, H., & Bittar, M. (2019). A Teoria Antropológica do Didático: paradigmas, avanços e perspectivas. *Caminhos da Educação Matemática em Revista/Online*, 9(1), 29-43. Disponível em: https://periodicos.ifs.edu.br/periodicos/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/297. Acesso em: 13 jun. 2024.
- Chevallard, Y. (1991). *La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. 1. ed. Buenos Aires: Editora La Pensée Sauvage.
- Chevallard, Y. (1996). Conceitos Fundamentais da Didática: as perspectivas trazidas por uma abordagem antropológica. In J. Brun (Ed.), *Didáctica Das Matemáticas* (1. ed., pp. 1-10). Lisboa: Editora Instituto Piaget.
- Chevallard, Y. (2002). Approche Anthropologique du rapport au savoir et didactique des mathématiques. Communication aux 3es Journées d'étude franco-québécoises (Université



- René-Descartes Paris 5, 17-18). Disponível em:
http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=62. Acesso em: 13 jun. 2024.
- Chevallard, Y. (2009). La notion d'ingénierie didactique, un concept à refonder. Questionnement et éléments de réponses a partir de la TAD. *Recherches em Didactique des Mathématiques*, 1, 81-108. Disponível em:
http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Cours_de_YC_a_1_EE_2009.pdf. Acesso em: 13 jun. 2024.
- D'Ambrósio, U. (1996). *Uma breve introdução à Matemática e sua história: educação matemática da teoria à prática*. Campinas, SP: Papirus.
- D' Ambrósio, U. (2005). Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Educação e Pesquisa*, 31(1), 99-120. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/ep/a/TgJbqssD83ytTNyxnPGBTcw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 13 jun. 2024.
- Fiorentini, D., & Lorenzato, S. (2009). *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos* (2. ed.). São Paulo: Editora Saraiva.
- Lopes, C. A. E. (1998). A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular. Dissertação de Mestrado em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em:
<https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/133272>. Acesso em: 13 jun. 2024.
- Samá, S., & Silva, R. C. S. (2020). Probabilidade e Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir da Base Nacional Comum Curricular. *Revista Zetetiké*, 28, 1-21. Disponível em:
<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8656990>. Acesso em: 13 jun. 2024.
- Santos, S. P. (2020). A Teoria Antropológica do Didático: Condições e restrições reveladas pelas teses e dissertações defendidas no Brasil na área da Educação Matemática. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências. Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador. Disponível em:
<https://repositorio.ufba.br/handle/ri/32099>. Acesso em: 13 jun. 2024.
- Santos, M. C., & Menezes, M. B. (2015). A Teoria Antropológica do Didático: uma Releitura Sobre a Teoria. *Perspectivas da Educação Matemática*, 8(18), 648-670. Disponível em:
<https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/1456/979>. Acesso em: 13 jun. 2024.