

ETTIÈNE CORDEIRO GUÉRIOS  
HELIZA COLAÇO GÓES  
ANDERSON ROGES TEIXEIRA GÓES  
ORGANIZADORES

PREFÁCIO  
IZABEL PETRAGLIA

# COMPLEXIDADE E FORMAÇÃO DE PROFESSORES

TESSITURAS POSSÍVEIS

AUTORES

DEISE LEANDRA FONTANA  
ETTIÈNE CORDEIRO GUÉRIOS  
FLÁVIA M. DE ALMEIDA KSIASZCZYK  
HELIZA COLAÇO GÓES  
LARISSA B. LUIZ RODRIGUES DA SILVA  
LORENE FERREIRA  
MICHELLE PADILHA BATISTELLA  
PAULO ROBSON DUARTE BARBOSA  
SANDRA SAUSEN



**Pedro & João**  
editores

Copyright © Autoras e autores

Todos os direitos garantidos. Qualquer parte desta obra pode ser reproduzida, transmitida ou arquivada desde que levados em conta os direitos das autoras e dos autores.

---

**Ettiène Cordeiro Guérios; Heliza Colaço Góes; Anderson Roges Teixeira Góes; (Organizadores)**

Complexidade e formação de professores: tessituras possíveis. São Carlos: Pedro & João, 2021. 126p. 16 x 23 cm.

**ISBN: 978-65-5869-496-0 [Digital]**

1. Formação de professores 2. Complexidade 3. Prática pedagógica  
4. Educação Matemática. I. Título.

CDD 370

---

**Capa:** Emy Honda Collodel

**Diagramação:** Anderson Roges Teixeira Góes

**Leitura Crítica:** Marcia Ferreira Brandão e Vilmara Silvino Ciskon

**Revisão textual:** Andrea Bittencourt

**Editores:** Pedro Amaro de Moura Brito & João Rodrigo de Moura Brito

**Conselho Científico da Pedro & João Editores:**

Augusto Ponzio (Bari/Itália); João Wanderley Geraldi (Unicamp/ Brasil); Hélio Márcio Pajeú (UFPE/Brasil); Maria Isabel de Moura (UFSCar/Brasil); Maria da Piedade Resende da Costa (UFSCar/Brasil); Valdemir Miotello (UFSCar/Brasil); Ana Cláudia Bortolozzi Maia (UNESP/Bauru/Brasil); Mariangela Lima de Almeida (UFES/Brasil); José Kuiava (UNIOESTE/Brasil); Marisol Barenco de Melo (UFF/Brasil); Camila Caracelli Scherma (UFFS/Brasil).



**Pedro & João Editores**

[www.pedroejoaoeditores.com.br](http://www.pedroejoaoeditores.com.br)

13568-878 - São Carlos – SP

2021

Uma obra do Grupo de Estudos e Pesquisas em Complexidade, Formação  
de Professores e Educação Matemática: Tessitura



Tessitura

[www.tessitura.ufpr.br](http://www.tessitura.ufpr.br)

## SUMÁRIO

|  |            |
|--|------------|
| <b>TESSITURA DE SERES E SABERES</b> _____  | <b>5</b>   |
| <i>Izabel Petraglia</i>  |            |
| <b>TESSITURANDO A COMPLEXIDADE COM A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA</b> _____                                     | <b>7</b>   |
| <i>Ettiène Cordeiro Guérios, Heliza Colaço Góes e Anderson Roges Teixeira Góes</i>   |            |
| <b>A EMERGÊNCIA DE UMA HUMANIDADE PLANETÁRIA</b> _____   | <b>13</b>  |
| <i>Deise Leandra Fontana e Ettiène Cordeiro Guérios</i>  |            |
| <b>DIALÓGO COM A PROFESSORA MARIA DOLORES FORTES ALVES SOBRE EDUCAÇÃO ESPECIAL À LUZ DA COMPLEXIDADE</b> _____                     | <b>25</b>  |
| <i>Lorene Ferreira e Ettiène Cordeiro Guérios</i>  |            |
| <b>“TESSITURANÇAS” PARA UMA SALA DE AULA EXPANDIDA</b> _____   | <b>45</b>  |
| <i>Sandra Sausen e Ettiène Cordeiro Guérios</i>  |            |
| <b>PRÁTICA PEDAGÓGICA: UMA EXPERIÊNCIA CONCRETA NA PERSPECTIVA DO PENSAMENTO COMPLEXO</b> _____                                    | <b>60</b>  |
| <i>Michelle Padilha Batistella e Ettiène Cordeiro Guérios</i>  |            |
| <b>FORMAÇÃO DO PROFESSOR PEDAGOGO: LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA COMO VIVÊNCIA TRANSDISCIPLINAR NA FORMAÇÃO INICIAL</b> _____ | <b>73</b>  |
| <i>Larissa Barbosa Luiz Rodrigues da Silva, Flávia Manuella de Almeida Ksiazczyk e Ettiène Cordeiro Guérios</i>                    |            |
| <b>EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL SOB O OLHAR DO PENSAMENTO COMPLEXO: TECENDO REFLEXÕES</b> _____                        | <b>89</b>  |
| <i>Paulo Robson Duarte Barbosa e Ettiène Cordeiro Guérios</i>  |            |
| <b>MODELIZAÇÃO: UM MOVIMENTO POSSÍVEL DA ORGANIZAÇÃO À REFLEXÃO DE DADOS</b> _____   | <b>105</b> |
| <i>Heliza Colaço Góes e Ettiène Cordeiro Guérios</i>   |            |
| <b>POSFÁCIO</b> _____  | <b>119</b> |
| <i>Emy Honda Collodel</i>  |            |
| <b>EPÍLOGO</b> _____   | <b>122</b> |
| <b>SOBRE OS AUTORES</b> _____  | <b>123</b> |

## TESSITURA DE SERES E SABERES

*Izabel Petraglia*<sup>1</sup>

*“Abelha fazendo mel vale o tempo que não voou”*<sup>2</sup>.

Escrever o prefácio de um livro para o Grupo de Estudos e Pesquisas em Complexidade, Formação de Professores e Educação Matemática: Tessitura é mais do que uma alegria, é uma honra e, mais do que agradecer formal ou educadamente ao convite, é compartilhar sonhos, esperanças, utopias.

O livro que congrega sete capítulos de pesquisadores sobre a relação educação-complexidade parte da ideia comum e norteadora de um pensamento de religação que, ao mesmo tempo procura unir cultura científica e cultura humanística.

Em momentos de crise e perplexidade, como o da atual pandemia de COVID-19 que a humanidade enfrenta com valentia, é quando mais o pensamento complexo se faz necessário, mais faz sentido e mais se interroga, porque com ele, não somente enfrentamos adversidades e incertezas, como é dele também, que emergem possibilidades criativas e regeneradoras de ideias, práticas, emoções.

Durante meses dessa pandemia, o Grupo Tessitura produziu conhecimento e renovou ações, ecologizando os espaços, os saberes, os fazeres e os sentidos tanto docentes, quanto de formação. São pesquisadores já experientes nessa “arte” que buscaram, com maestria, a regeneração em

---

<sup>1</sup> Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Metodista de São Paulo – UMESP – São Bernardo do Campo – SP – Brasil. [izabelpetraglia@terra.com.br](mailto:izabelpetraglia@terra.com.br) <https://orcid.org/0000-0002-9003-8998>

<sup>2</sup> Amor de índio, canção de Beto Guedes e Ronaldo Bastos, interpretada por Beto Guedes no álbum "Amor de Índio", de 1978.

detrimento da degeneração, tal como sinalizou o poeta, no excerto em epígrafe. E quem disse que fazer mel não dá prazer? Passear entre as flores e polinizá-las? Ainda mais, quando se trata de construir novos saberes, que nos deslocam, tais como as abelhas, aos livres voos!

Ainda, em *Amor de índio*, o compositor afirma que “*Tudo que move é sagrado*” e, nós que somos seres complexos, movidos por sabedoria e loucura, *homo sapiens-demens*, fazemos prosa e poesia nas tessituras do real que se constitui também de encantamento, de imaginário. A complexidade está no movimento da vida, na ciência, na pesquisa, na formação docente, na filosofia, nas artes, nos afetos, na amizade, na sacralidade dos encontros.

Como afirma Morin, ao longo de sua vida e obra, mais do que religar saberes, a complexidade quer religar seres e, muitos são os casos de sucesso dessa empreitada. Aqui, nesse livro do grupo, se faz um exemplo importante de religação de pessoas que, unidas pelos fios do *complexus* - do latim: o que é tecido junto – estudam, pesquisam, fazem ciência, celebram a vida.

E, eu, compartilho dessa fraternidade, sentindo-me parte do grupo, desde a sua gestação, porque como cantava Raul Seixas: “*Sonho que se sonha só, é só um sonho que se sonha só. Mas, sonho que se sonha junto, é realidade*”<sup>3</sup>. E, nós queremos a realidade de um mundo melhor!

Recomendo fortemente a leitura!

São Paulo, inverno de 2021.

---

<sup>3</sup> Prelúdio, música de Raul Seixas no álbum Gîtá, de 1974.

## TESSITURANDO A COMPLEXIDADE COM A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

*Ettiène Cordeiro Guérios*<sup>1</sup>

*Heliza Colaço Góes*<sup>4</sup>

*Anderson Roges Teixeira Góes*<sup>3</sup>

Este livro, intitulado *Complexidade e formação de professores: tessituras possíveis*, reúne escritas desenvolvidas por participantes do Grupo de Estudos e Pesquisas em Complexidade, Formação de Professores e Educação Matemática, denominado **Tessitura**.

### **Tessitura!**

Tessitura traz em si a ideia de composição, de harmonia, do fazer em pauta, do tecer em tela, ação de fazer que entrelaça ideias, fatos, partes e constrói no movimento do entrelaçar. Constrói ideias, constrói conhecimento, constrói! Na música, na literatura, na tapeçaria, na produção do conhecimento ou no fazer pedagógico, tessitura nos remete à ideia de conjunto, cujo interior dialógico permite discutir, refletir, enfim, o pensar.

A relação entre tessitura e complexidade nos é cara. Edgar Morin nos ensina que complexidade advém de *complexus*, que significa o que está tecido junto, tecido com diferentes fios que se cruzam e entrecruzam formando um todo, garantindo as características de cada fio, de cada parte, de cada unidade. Morin também nos revela que somos seres multidimensionalmente constituídos. Por certo, somos parte e somos todo ao mesmo tempo, hologramaticamente. A complexidade nos ajuda nessa compreensão.

E a prática pedagógica nesse contexto? E a prática investigativa nesse contexto? Adotamos tecer como verbo que se constitui em espinha dorsal do fazer pedagógico complexo e os princípios do pensamento complexo como guia para fundamentar o olhar e o pensar.

---

<sup>1</sup> Professora da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba-PR. ettiene@ufpr.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5451-9957>

<sup>2</sup> Professora do Instituto Federal do Paraná (IFPR). Curitiba-PR. heliza.goes@ifpr.edu.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6810-6328>

<sup>3</sup> Professor da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba-PR. artgoes@ufpr.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8572-3758>

O grupo **Tessitura** nasceu muito antes de assim ser batizado. Nasceu da necessidade; mais do que da necessidade, nasceu da vontade de estudar, discutir e conversar, em grupo, sobre complexidade. Professora Ettiène e seus orientandos que tinham a complexidade como referencial teórico em suas pesquisas reuniam-se, em noites possíveis para todos, para leitura e discussão sobre a literatura de Edgar Morin. Era o ano de 2018 e as reuniões eram despretensiosas, com o único objetivo de estudar em grupo. Líamos juntos e discutíamos. Como no fluir natural da vida, o imponderável se fez presente e imprevistos aconteceram. Foi preciso postergar as reuniões do grupo. Alguns orientandos defenderam suas dissertações e a disponibilidade de outros ficou comprometida, inclusive, a da orientadora!

Mas, como quem inicia estudos sobre a complexidade sente-se transformado pelas primeiras compreensões, os orientandos sentiram vontade de retomar os encontros de estudos. Parecia que estudarmos sobre complexidade em um “todo” maior do que dois a dois, ou seja, orientadora e orientandos, seria mais interessante, mais profícuo e mais agradável. Estar em grupo é sempre melhor! Assim, no ano de 2019 as reuniões voltaram a acontecer, agora com o grupo acrescido de novos orientandos ingressantes no Programa de Pós-Graduação em Educação (Acadêmico) e no Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino (Profissional).

Com os estudos iniciados, aventuramo-nos na escrita de um *e-book*, cujos capítulos seriam escritos em parceria entre orientandos e orientadora. Desafio posto, os capítulos seriam entrelaçados e compostos por estudos teóricos permeados por fundamentos da complexidade.

Os estudos prosseguiram e o *e-book* começou a ser desenhado por mestrands, doutorandas e orientadora. Em uma dessas noites de estudos, os orientandos propuseram que o grupo fosse institucionalizado, que fosse certificado, que tivesse o selo “Certificado pela Instituição”. A orientadora, em princípio, argumentou que preferia manter o grupo livre de amarras institucionais, como um grupo autônomo. No entanto, frente às argumentações de todos e ao ânimo que tomou conta dos orientandos, decidiu levar à frente o anseio coletivo. Assim, mesmo fazendo parte de outros grupos de pesquisa, compreendeu que a criação de um grupo de pesquisa focado em estudos teóricos sobre complexidade na perspectiva do pensamento complexo é importante.

Assim, o grupo **Tessitura** consolidou-se em 2020, a partir das pesquisas e estudos teóricos desenvolvidos pelos orientandos de mestrado e doutorado da professora Dra. Ettiène Guérios, a qual desenvolve pesquisas nas áreas de educação matemática, formação de professores e complexidade no Programa de Pós-Graduação em Educação e no Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino da Universidade Federal do Paraná. O grupo desenvolve estudos e pesquisas no campo da

formação de professores e da prática pedagógica, tendo como eixo teórico pressupostos da complexidade na perspectiva do pensamento complexo. Prevê a ampliação conceitual por meio de diálogos interteóricos, fortalecendo uma tessitura de conceitos e saberes que colabore para o desenvolvimento de uma perspectiva transdisciplinar na formação de professores em diferentes campos do conhecimento.

Ao pensar no grupo, pensou-se também em uma marca que representasse sua essência; com isso, foi elaborada a marca apresentada na Figura 1.

Figura 1- Marca do grupo Tessitura



Ela representa o entrelace dos diferentes “fios”, que consistem nas diversas pesquisas, ideias, orientandos, por isso a definição pelas cores em sobretons de azul. Podemos compreender o pensamento complexo entrelaçando as pesquisas que possuem a fundamentação teórica comum baseada em Edgar Morin e, ao longo do tempo, caminham lado a lado, porém conservando o foco individual. A fonte traz leveza e pretende fomentar a ideia de movimento.

Porque a cor azul? Para remeter ao movimento das águas do mar e consequentemente ao que Morin em entrevista ao CNRS<sup>5</sup> em 06 de abril de 2020 nos diz: “viver é navegar em um mar de incertezas, através de ilhotas e arquipélagos de certezas nos quais nos reabastecemos”.

Este *e-book* é a coroação do processo de constituição do grupo **Tessitura** e, ao mesmo tempo, a primeira produção coletiva do grupo agora constituído. Seus capítulos refletem o momento teórico de cada um de seus

---

<sup>5</sup><https://lejournal.cnrs.fr/articles/edgar-morin-nous-devons-vivre-avec-lincertitude>

membros. Nesse contexto, apresenta sete capítulos que se tecem por meio do pensamento complexo de Edgar Morin.

O primeiro capítulo, *A emergência de uma humanidade planetária*, das autoras Deise Leandra Fontana e Ettiène Cordeiro Guérios, traz a reflexão sobre uma nova dimensão na história: a emergência de uma humanidade planetária a partir da compreensão de um tempo passado-presente recursivo e interdependente, do qual todos são parte. Com base no pensamento de religação, são concebidas as possíveis vias regeneradoras da humanidade: a reforma da sociedade, a reforma do espírito, a reforma da vida e a reforma da ética. Nesse processo, as autoras reconhecem o papel fundamental para uma educação regeneradora na construção de uma identidade planetária que coaduna com a “Terra-Pátria”, tendo como via fundante a presença de um humanismo regenerado, que busca o bem viver e conviver com todos os seres deste planeta.

Fazendo uso da linguagem textual do diálogo, as autoras Lorene Ferreira e Ettiène Cordeiro Guérios realizam no segundo capítulo, *Diálogo com a professora Maria Dolores Fortes Alves sobre educação especial à luz da complexidade*, uma conversa com os escritos de Dolores Alves sobre a importância da inclusão de sujeitos com deficiência, trazendo a sensibilidade e atualidade ao falar sobre a temática. A discussão sobre a educação especial e as vias de acesso do estudante com deficiência é realizada sob a óptica do pensamento complexo, demonstrando que a educação especial é um fragmento do todo, que necessita de cuidados para que se torne um todo emergente. Com isso, as autoras contribuem com o pensar nas possibilidades para que o processo de inclusão aconteça efetivamente e todos os sujeitos sejam contemplados, respeitando sua subjetividade.

No terceiro capítulo, *“Tessituranças” para uma sala de aula expandida*, as autoras Sandra Sausen e Ettiène Cordeiro Guérios abordam a tríade: Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), resolução de problemas e sala de aula expandida, entrelaçando-a à formação de professores formadores que ensinam Matemática. A discussão realizada é acerca do ensino que favorece a construção de um conhecimento de natureza transdisciplinar, que envolve as relações indivíduo↔sociedade↔natureza, conforme Edgar Morin. Dessa forma, as autoras iniciam a tessitura de ideias a partir do uso das TDIC, entrelaçando com a resolução de problemas como metodologia de ensino; essa convergência, quando agregada à didática do

professor e à mobilização dos estudantes para aprender, é elemento essencial para a viabilização de uma sala de aula expandida.

*Prática pedagógica: uma experiência concreta na perspectiva do pensamento complexo*, quarto capítulo desta obra, foi escrito por Michelle Padilha Batistella e Ettiène Cordeiro Guérios, que realizam estudo teórico e reflexivo sobre uma prática pedagógica na perspectiva do pensamento complexo, tendo como participantes estudantes de uma turma do segundo ano do Ensino Fundamental. As autoras analisam como uma prática diária pode transformar-se em uma prática complexa. A partir das discussões, indicam que, para estabelecer uma prática complexa, não cabe necessariamente ao professor o conhecimento da teoria sobre complexidade, mas a disponibilidade de abertura e flexibilidade frente aos programas curriculares, contemplando as incertezas e os imprevistos da prática pedagógica diária.

O quinto capítulo, *Formação do professor-pedagogo: laboratório de educação matemática como possibilidade de formação inicial transdisciplinar*, das autoras Flávia Manuella de Almeida Ksiaszczyk, Larissa Barbosa Luiz Rodrigues da Silva e Ettiène Cordeiro Guérios, discute a fragilidade formativa em Matemática do professor pedagogo. Em busca de meios para fortalecer a formação desses profissionais, as autoras propõem a construção de um Laboratório de Educação Matemática (LEM), espaço de/para formação transdisciplinar do pedagogo que possibilita a formação matemática, articulando conteúdos matemáticos e metodologia, teoria e prática e universidade e realidade. Com isso, buscam propor uma forma de transcender o espaço da sala de aula, indo além da inter-relação das disciplinas e inserindo o licenciando/pedagogo no processo de ensino e aprendizagem, de maneira ativa e com postura compromissada.

*Educação matemática na Educação Infantil sob o olhar do pensamento complexo: tecendo reflexões* é o título do sexto capítulo. Nele, os autores Paulo Robson Duarte Barbosa e Ettiène Cordeiro Guérios apresentam construtos provenientes do pensamento complexo, a fim de oferecer a reflexão teórica sobre a constituição de uma complexidade educativa ao discutir a relevância do fazer pedagógico organizado, analítico e reflexivo. Sob um olhar complexo, são problematizados e respondidos questionamentos que conduzem a discussão que reflete a necessidade docente de reformar o pensamento, superando a visão de um fazer pedagógico matemático que esteriliza o pensamento do contexto, do global e do complexo.

No sétimo capítulo, *Modelização: um movimento possível da organização à reflexão de dados*, as autoras Heliza Colaço Góes e Ettiène Cordeiro Guérios apresentam a criação dos passos de construção da modelização, por meio dos resultados de pesquisa que buscou estabelecer e identificar aproximações entre o pensamento complexo e a geometria. Os dados foram produzidos em rodas de conversas, ao dar voz a professores que ensinam Matemática na educação básica. As autoras discutem os elementos “flexibilidade e imprevisibilidade” na prática docente dos participantes da pesquisa, explicitando a organização e análise da voz dos professores, a definição de palavras-chave e construção de quadro associativo, as reflexões dos dados produzidos e a representação gráfica, como um método flexível possível de ser utilizado em qualquer área do conhecimento.

A vasta temática dos capítulos que compõem este livro, “tessiturando” com o pensamento complexo, demonstra a importância de pensar, de fazer, de pesquisar de modo complexo. Essa é a contribuição que o **Tessitura: Grupo de Estudos e Pesquisas em Complexidade, Formação de Professores e Educação Matemática** pretende socializar com a comunidade acadêmica e científica, em prol de uma educação planetária.

## A EMERGÊNCIA DE UMA HUMANIDADE PLANETÁRIA

*Deise Leandra Fontana*<sup>6</sup>  
*Ettiène Cordeiro Guérios*<sup>7</sup>

Iniciamos este ensaio teórico com o objetivo de refletir acerca de uma nova dimensão na história: a emergência de uma humanidade planetária.

Morin (2012a) apresenta-nos uma interdependência temporal passado-presente. Nesse ciclo de interdependência, as experiências do presente contribuem para o (re)conhecimento do passado-presente e as experiências do passado, para o (re)conhecimento do presente-passado. O passado é construído a partir do presente, é histórico, pois é aquilo que no passado se desenvolveu para produzir o presente atual. Assim, ele adquire significado a partir do olhar posterior, que lhe dá sentido da história. O presente se modifica e as experiências se sucedem, constituindo uma nova percepção, em cada novo presente, que modifica o passado.

Existe, segundo Morin (2012a, p. 36), “uma dimensão radicalmente nova na história: a emergência planetária da humanidade – ou a emergência da humanidade planetária”. Uma consciência do tempo objetivo pode envolver essa concretude planetária.

A biosfera, como conjunto de ecossistemas autoeco-organizador, constitui-se de inter-retroações de todos os seres vivos, incluindo nós mesmos, sobre nosso planeta, cada qual agindo e interagindo neste mundo.

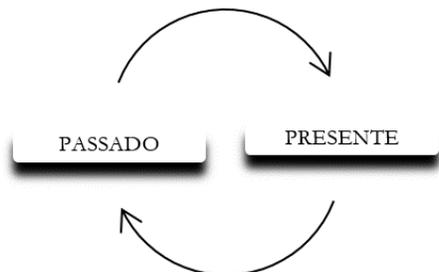
Admitimos a existência de uma organização retroativa entre a formação de si (autoformação) e a formação com e pelo meio (ecoformação), na qual as experiências vivenciadas por cada sujeito singular contribuem para o (re)conhecimento do passado-presente no meio e o presente-passado no meio auxilia no conhecimento de si, transformando-o.

---

<sup>6</sup> Professora do Instituto Federal do Paraná (IFPR). Curitiba-PR. deise.fontana@ifpr.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3009-3047>

<sup>7</sup> Professora da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba-PR. ettiene@ufpr.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5451-9957>

Figura 1- Movimento temporal retroativo



Fonte: Adaptado de Morin (2012a).

A Figura 1 representa o movimento retroativo – passado e presente – e o impulso de comunicar entre si nosso passado e presente, de modo a gerar conhecimentos mais lúcidos sobre o presente.

Nessa acepção, como sujeitos conscientes no tempo, encontramos uma relação entre o conhecimento (fenômeno multidimensional) e a responsabilidade (consciência ética). Nesse movimento, a ética é inseparável do conhecimento da complexidade e nos conduz à compreensão de vias regeneradoras para a emergência de uma humanidade planetária.

### Vias para uma cidadania planetária

Como regenerar a humanidade? Essa questão permeou parte das reflexões trazidas na obra *O método 6 – ética*, de Edgar Morin. Morin (2011a) considera que uma reforma da humanidade regeneraria o indivíduo, a sociedade, a espécie e, portanto, a totalidade da relação indivíduo-sociedade-espécie. O autor entende, com isso, a necessidade de conjugar numa mesma perspectiva reformadora as reformas da sociedade, do espírito, da vida e da ética. O conjunto dessas reformas englobaria a identidade humana – indivíduo-sociedade-espécie – e possíveis vias regeneradoras da humanidade.

Uma via é a reforma da sociedade, para a qual Morin (2011a) constata a necessidade de criar “instâncias planetárias”, entendidas como espaços centralizadores de ação, capazes de enfrentar problemas vitais e emergentes. Evidentemente, para isso, é fundamental que se desenvolva uma consciência de destino terrestre comum, sustentada por uma política de civilização, que se conjugaria com uma política da humanidade.

A segunda via é a reforma do espírito<sup>8</sup>, baseada na religação. O conceito de religação, nessa perspectiva, preenche o vazio conceitual do termo ao conceber o adjetivo num caráter ativo de natureza substantiva, em que “religação” é ativante. Esta via tem como alicerce a educação para a compreensão e pode desempenhar um papel civilizador, ampliando as capacidades da mente e do pensar os problemas globais, estimulando um círculo virtuoso que levaria a um modo de pensamento para a compreensão dos problemas e das necessidades de uma ética planetária.

Segundo o autor,

[...] o espírito humano é capaz de praticar o conhecimento do seu próprio conhecimento, de incorporar os meios autocríticos e críticos que lhe permitam lutar contra os erros e ilusões, de não sofrer passivamente o *imprinting*<sup>9</sup> da sua cultura, mas, ao contrário, de nutrir-se de uma cultura regenerada oriunda da união da cultura humanista e da cultura científica; é capaz de não se deixar sequestrar por ideias mestras possessivas e autoritárias, de desenvolver e afirmar uma consciência ainda hesitante e demasiado frágil, enfim, de desenvolver suas potencialidades ainda não expressas. Sair da pré-história do espírito humano é necessário para sair da idade de ferro planetária, e sair da idade de ferro planetária é necessário para sair da pré-história do espírito humano. (MORIN, 2011a, p. 171).

A reforma do espírito, nessa acepção, é fundamental para todas as demais reformas.

Outra via é a reforma da vida, ou seja, a busca pela arte de viver, considerando essenciais as necessidades poéticas do ser humano. O estado poético é um estado de emoção, de afetividade, um estado de espírito alcançado na relação com o outro, na relação imaginária ou estética. A reforma da vida, nesse sentido, comporta uma reforma moral, a qual regenera

---

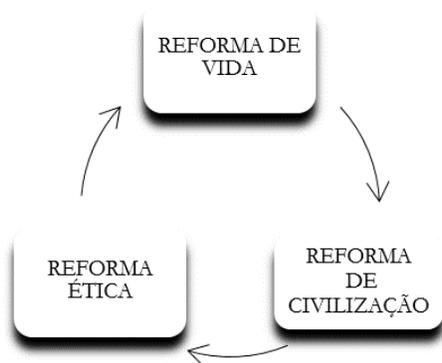
<sup>8</sup> Não significa aqui o que se entende por “espiritual”, mas no sentido de *mens, mind, ment* (espírito cognoscente e inventivo). O espírito constitui a emergência mental nascida das interações entre o cérebro humano e a cultura, sendo dotado de uma autonomia relativa e retroagindo sobre o seu ponto de origem. Organiza o conhecimento e a ação humana (MORIN, 2012b).

<sup>9</sup> O *imprinting* é a marca sem retorno imposta pela cultura, primeiramente familiar, depois social, e que se mantém na vida adulta. Inscreve-se no cérebro desde a primeira infância por estabilização seletiva das sinapses. Essas inscrições marcam irreversivelmente o espírito individual no seu modo de conhecer e de agir. A isso se acrescenta e combina a aprendizagem, que elimina *ipso facto* outros modos possíveis de conhecer e de pensar (MORIN, 2011a).

a ética. Ainda, para o autor, “[...] a regeneração moral precisa incorporar em nossa consciência e personalidade preceitos da autoética para reativar nossas potencialidades altruístas e comunitárias” (MORIN, 2011a, p. 174). Assim, somos capazes de superar os nossos próprios limites e seremos capazes de comungar com o que nos ultrapassa.

Edgar Morin destaca a necessidade da tomada de consciência da complementaridade em circuito entre as reformas (Figura 2). Nessa representação, a reforma da vida conduz à reforma da civilização e esta, à reforma ética, conduzindo à reforma da vida, num movimento de causalidade circular.

Figura 2 – As vias em movimento



Fonte: Adaptado de Morin (2011a).

Nesse movimento recursivo, no qual os produtos e os efeitos são eles mesmos produtores e causadores daquilo que os produz (MORIN, 2003), a ética é simultaneamente autônoma e dependente. “A reforma ética não pode ser solitária. Séculos de pregação pela bondade e pelo amor ao próximo foram [quase] infecundos. A reforma ética só pode realizar-se numa polirreforma da humanidade” (MORIN, 2011a, p. 177). Essa polirreforma se instauraria nesse movimento recursivo de reformas regeneradoras.

As vias de reformas regeneradoras são complementares, assim como os caminhos para o conhecimento. O conhecimento complexo busca apreender a complexidade, não a completude, reconhecendo a incerteza, a insuficiência e o inacabamento (MORIN, 2020). Nessa perspectiva, procuramos refletir sobre os saberes educacionais para uma cidadania planetária (MORAES, 2019) e o conhecimento da vida e da natureza (PENA-VEGA, 2005).

A obra de Moraes (2019) é composta por ensaios reflexivos que visam a nos alertar sobre as necessidades de construir estruturas de pensamento que considerem uma nova e complexa compreensão do mundo para o futuro-presente da humanidade. Dentre os diferentes temas abordados, acolhemos para a construção deste ensaio a consciência planetária e os saberes educacionais para uma cidadania planetária. Por outro lado, a obra de Pena-Vega (2005) apresenta questões de ordem epistemológica relacionadas ao conhecimento da vida e da natureza. O autor desenvolve uma reflexão profunda para evocar um pensamento ecologizado, com base em elementos complexos. Analisaremos esses dois estudos, relacionalmente, como caminhos possíveis para a regeneração do espírito/educação.

### **Saberes para uma cidadania planetária**

Ubiratan D'Ambrosio, na década de 1990, enunciou na obra *A era da consciência* a presença de outros modos de conhecer.

Nós percebemos que nesse processo histórico da humanidade, desde quando começam a aparecer os hominídeos, já se começa a acumular conhecimento, começam a se organizar os indivíduos, começam a desenvolver a sua capacidade [...]. Os indivíduos começam a reconhecer a sua capacidade. As comunidades começam a se organizar. As civilizações começam a se estruturar [...]. E, nesse processo, todos geram, organizam, difundem as técnicas, modos, estilos, maneiras de explicar, de conhecer, saber, fazer, agir, em distintos contextos naturais e culturais. (D'AMBROSIO, 1997, p. 29).

D'Ambrosio (1997) acrescenta que, a partir dessa percepção histórica da humanidade, devemos reconhecer a essencialidade do outro e nos reconhecer como entidade planetária, porque somos parte de um planeta, no qual existimos como espécie. Nós e nosso planeta, nossa “Terra-Pátria”<sup>10</sup>, estamos inseridos no cosmo. Reconhecer essa integralidade, sem desmembramentos, a partir de um movimento relacional, revela a tessitura de nossa espécie e possibilita o despertar para um novo estado de consciência, o despertar para uma consciência planetária. Para D'Ambrosio

---

<sup>10</sup> O nosso fim de século descobriu a Terra-sistema, a Terra-Gaia, a biosfera, a Terra parcela cósmica e a Terra-Pátria. Cada um de nós tem a sua genealogia e o seu cartão de identidade terrenos (MORIN; KERN, 2001, p. 199).

(1997, p. 33), “[...] nós somos tudo isso ao mesmo tempo, uma realidade individual, uma realidade social, uma realidade planetária, uma realidade cósmica”. Nessa perspectiva, é fundamental entrarmos em harmonia conosco, com a humanidade, com a espécie e com o cosmo, o que possibilitará novas percepções e compreensões para toda a humanidade.

O pensamento evocado por Ubiratan D’Ambrosio em décadas passadas-presente é abordado nos estudos da complexidade. Dentre as temáticas trazidas neles, destacamos o pensamento ecologizado e a necessidade de uma revolução das nossas relações conosco, com os outros seres vivos e com a natureza.

A consciência ecológica<sup>11</sup> é fundamental, por despertar para: “1ª) a reintegração do nosso ambiente na nossa consciência antropológica social; 2ª) a ressurreição ecossistêmica da ideia de natureza; 3ª) o contributo decisivo da biosfera para a nossa consciência planetária” (MORIN, 2007, p. 28). Os pressupostos despertados por Morin e Hulot (2007) nos mostram os sucessos da ciência ecológica, por articular competências especializadas para a compreensão de realidades complexas.

Na perspectiva desses autores, o pensamento ecologizado refere-se a um paradigma<sup>12</sup> complexo em que a autonomia do ser, concebido como ser autoeco-organizador, é inseparável da sua dependência.

[...] a nossa autonomia material e espiritual de seres humanos depende de alimentos culturais, de uma linguagem, de um saber, de mil coisas técnicas e sociais. Quanto mais a nossa cultura nos permitir conhecimento de culturas estrangeiras e passadas, mais possibilidade terá o nosso espírito de desenvolver a sua autonomia. (MORIN; HULOT, 2007, p. 32).

Um princípio fundamental do pensamento ecologizado apresentado por Morin e Hulot (2007) é de que precisamos pensar que o *habitat* cosmo-físico e biológico está presente no ser autônomo, sem que, para isso,

---

<sup>11</sup> A consciência ecológica é: “1º) a consciência de que o ambiente é um ecossistema, quer dizer, uma totalidade viva auto-organizada por si mesma (espontânea); 2º) a consciência da dependência da nossa independência, quer dizer, a relação fundamental com o ecossistema, que nos leva a rejeitar a nossa visão do mundo objeto e do homem insular [um sujeito num mundo de objetos]” (MORIN; HULOT, 2007, p. 17).

<sup>12</sup> A relação lógica entre os conceitos mestres que comandam todas as teorias e discursos que dela dependem (MORIN; HULOT, 2007).

ele deixe de ser autônomo. Pena-Vega (2005) aborda, nessa mesma perspectiva, a consciência ecológica como necessidade à vida dos ecossistemas, entendidos como uma totalidade complexa auto-organizada e auto-organizante. Nessa acepção, a consciência ecológica é um componente da consciência planetária. Ainda segundo esse autor,

a consciência ecológica irá considerar o fato de que temos um *habitat* que nos é consubstancial: nossa matriz, a Terra. Devemos aderir profundamente à nossa matriz [...]. Abordamos aqui um dos aspectos mais importantes do pensamento ecológico (e da consciência ecológica), o tratamento simbiótico dos dois fenômenos fundamentais: ‘político: aquele de uma confederação da humanidade; e científico: aquele do desenvolvimento de uma ciência da organização capaz de ultrapassar uma concepção da ciência que separa arbitrariamente seus diferentes objetos’. (PENA-VEGA, 2005, p. 72).

Esse modo não disjuntivo de pensamento contempla uma perspectiva de homem e de natureza como parte-todo de uma complexidade ecológica. Concordando com as ideias de Pena-Vega (2005) acerca da construção de um pensamento ecológico e complexo, Moraes (2019) reafirma a necessidade de reformas paradigmáticas e programáticas para a emergência de saberes educacionais para uma cidadania planetária, ratificadas na forma de uma carta, intitulada **Carta de Fortaleza II**<sup>13</sup>. As indicações propositivas desse documento evidenciam que:

1. para enfrentar a crise planetária na qual estamos imersos, é necessário gerar uma política de civilização capaz de construir e desenvolver uma profunda transformação dos sistemas educacionais, a fim de criar e nutrir outras perspectivas civilizatórias. Tal transformação deverá estar baseada, segundo Edgar Morin, em uma reforma do pensamento e em uma reforma da educação, pautada, entre outros aspectos, no desenvolvimento de uma pedagogia cognitiva;

[...]

7. recomendamos que os saberes para uma cidadania planetária tenham como um de seus objetivos principais o desenvolvimento pleno, integral e contínuo do ser humano, reconhecendo-o como ser único e habitante privilegiado deste planeta vivo, cuja manutenção, sustentabilidade e

---

<sup>13</sup> Participaram da redação da carta: Maria Cândida Moraes, Juan Miguel Batallosa Navas, Edgar de Assis Carvalho e Rosamaria de Medeiros Arnt. Foi aprovada em Assembleia Geral, realizada em 27 de maio de 2016, com mais de 1.100 participantes (MORAES, 2019).

capacidade para afrontar os riscos e as ameaças da vida dependem de sua capacidade de transformação e de humanização. (MORAES, 2019, p. 192).

Essas recomendações apresentam uma abertura epistemológica para a regeneração do espírito/educação, ao considerar os pressupostos para uma cidadania planetária, na qual o indivíduo é parte-todo do processo. A cidadania planetária é compreendida a partir de uma concepção ecológica e transdisciplinar (MORAES, 2019); desse modo, cada indivíduo é uma unidade complexa, inseparável e integrada ao contexto local e global, se concretizando mediante o acoplamento estrutural com seu meio ambiente, tornando-se um ser único e original. Essa cidadania expressa uma nova comunidade de vida planetária, que requer saberes educacionais para uma cidadania planetária.

A **Carta de Fortaleza por uma Educação Transformadora**<sup>14</sup> reitera a importância da obra *Os sete saberes para uma educação do futuro*, escrita por Edgar Morin a pedido da Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (Unesco), para uma educação do presente-futuro. O documento explicita uma ação reflexiva, ao mobilizar um pensamento complexo e ecologizado para uma educação do presente-futuro.

3. Concordamos com Edgar Morin que, como humanidade, precisamos de um pensamento complexo, ecologizado, capaz de relacionar, de contextualizar e religar diferentes saberes ou dimensões da vida. Precisamos de mentes mais abertas, de escutas mais sensíveis, de pessoas responsáveis e comprometidas com a transformação de si e do mundo ao seu redor. Isto é fundamental para que possamos desenvolver pensamentos, sentimentos e ações mais congruentes e coerentes com as atuais necessidades humanas e consolidar uma nova política de civilização baseada na sustentabilidade, na justiça, na solidariedade, na paz e na democracia.

[...]

---

<sup>14</sup> Participaram da redação da carta, além de Maria Cândida Moraes e Juan Miguel Batallero Navas, como principais inspiradores, as professoras Rosamaria de Medeiros Arnt, Celina Éllery, Lucia Helena da Fonseca e Ruth Cavalcante. Foi aprovada em Assembleia Geral, realizada em 24 de setembro de 2010, com a participação de mais de 800 profissionais da educação (MORAES; ALMEIDA, 2012).

5. Entendemos que uma Educação que privilegie os Sete Saberes e pautada no desenvolvimento da compreensão e da condição humana, na cidadania planetária e na ética do gênero humano, poderá colaborar para que os indivíduos possam lidar com as múltiplas crises sociais, econômicas, políticas e ambientais que colocam em risco a sobrevivência humana e a preservação da vida no planeta. (MORAES; ALMEIDA, 2012, p. 248).

Reconhecendo o papel fundamental de uma educação transformadora pautada na dimensão humana, refletimos acerca do quarto saber para uma educação do futuro – ensinar a identidade terrena – e da necessidade da construção de uma identidade planetária.

### **A construção de uma identidade planetária**

Uma humanidade planetária pressupõe novas aprendizagens, as quais nos impulsionam a ser uma consciência presente neste planeta. Edgar Morin enfatiza isso ao considerar a necessidade de inscrevermos em nós:

[...] a **consciência antropológica**, que reconhece a unidade na diversidade; a **consciência ecológica**, isto é, a consciência de habitar, como todos os seres mortais, a mesma esfera viva (biosfera): reconhecer que nossa união consubstancial com a biosfera conduz ao abandono do sonho prometeico do domínio do universo para nutrir a aspiração de convivibilidade sobre a Terra; a **consciência cívica terrena**, isto é, da responsabilidade e da solidariedade para com os filhos da Terra; a **consciência espiritual** da condição humana, que decorre do exercício complexo do pensamento e que nos permite, ao mesmo tempo, criticar-nos mutuamente, autocriticar-nos e compreender-nos mutuamente. (MORIN, 2011b, p. 66, grifo nosso).

A consciência planetária, representada pela conjunção de várias consciências – antropológica, ecológica, terrena, espiritual –, nos impulsiona a pensar as vias regeneradoras para a humanidade planetária, para a construção de uma identidade planetária. Ao considerar a educação como uma via para a vida e a construção de uma nova identidade terrena, ensinamos a condição humana, explicitada nas seguintes proposições:

É de importância capital ensinar não apenas o humanismo, mas também o que é o ser humano em sua tripla natureza – biológica, individual e social – bem como uma clara consciência da condição humana, de sua história, seus meandros, suas contradições e tragédias.

É de importância capital ensinar a compreensão humana, a única que permite manter a solidariedade e a fraternidade. Essa compreensão nos permite conceber nossa identidade e, simultaneamente, nossas diferenças uns com os outros, reconhecer a complexidade alheia em vez de reduzir o outro a uma única característica, geralmente negativa. (HESSEL; MORIN, 2012, p. 48).

Na primeira proposição, contempla-se a responsabilidade como um princípio constitutivo do humano, por ser oriunda de uma noção humanista ética que só tem sentido para o sujeito consciente. Na segunda proposição, a compreensão humana “comporta não somente a compreensão da complexidade do ser humano, mas também a compreensão das condições em que são forjadas as mentalidades e praticadas as ações” (MORIN, 2011a, p. 115), possibilitando, assim, compreender a incompreensão. Nessa acepção, temos em comum uma individualidade e uma inteligência, que oportunizam o surgimento de uma consciência presente. A consciência de nossa humanidade deve conduzir-nos à ética da compreensão planetária e ao futuro aberto e imprevisível.

No século XX, a humanidade foi conectada a uma rede de processadores de dados interligados, nascendo, assim, certos temores sobre o presente-futuro da humanidade. A planetarização, como uma comunidade de destino para toda a humanidade, é estimulada pela conjunção das tecnologias da informação e comunicação e pela organização e desenvolvimento de dimensões planetárias cada vez mais presentes, em cada um de nós. Admitimos que a vida neste planeta é uma odisséia de incertezas, num oceano de esperanças.

### **Concluindo provisoriamente**

Neste ensaio teórico, compomos uma tessitura complexa, interativa e interdependente no interior das relações estabelecidas entre vida-homem-planeta como partes e todo de um processo evolutivo. Essa tessitura relacional constituída pode nos trazer não a certeza, mas a diversidade de um conhecimento, no qual as vias regeneradoras são possibilidades para a emergência de uma cidadania planetária, na qual o homem se constituiu e é constituído em sua forma trinitária.

No cerne de nossas existências temporais e históricas, precisamos pensar uma via que conjugue uma política de civilização para o bem viver,

numa lógica que possibilite pensar os humanos como seres dotados de autonomia, inteligência e afetividade. O bem viver pressupõe, assim, o desenvolvimento individual (autoformação) na relação com os outros (heteroformação) e com o meio (ecoformação), de modo interdependente.

A emergência de uma humanidade planetária deverá ser nutrida por uma ética complexa, que depende da autonomia da consciência e do sentido de responsabilidade de cada ser humano; portanto, é uma ética da religação que coaduna progresso cognitivo e progresso moral. Pela sobrevivência da humanidade, necessitamos reconhecer a necessidade de religar-nos aos nossos, religar-nos aos outros e religar-nos à “Terra-Pátria”.

Como uma via para a cidadania planetária, a ética (MORIN, 2011a) requer uma reforma do espírito/educação e de uma reforma da vida para fortalecer-se e desenvolver-se.

Civilizar e solidarizar nossa “Terra-Pátria”, transformando-a numa humanidade planetária, torna-se o objetivo fundamental de toda educação que aspira à sobrevida da humanidade. A consciência de nossa humanidade deve conduzir-nos à solidariedade e à compaixão recíproca, de todos para todos.

A educação do presente-futuro deve ensinar a ética complexa, a qual se regenera num circuito recursivo de religação-compreensão-compaixão, regenerando o humanismo. O humanismo regenerado inscreve-se na aventura cósmica, na qual o ser humano é parte responsável pela vida da Terra, porque somos copilotos de uma nave viva repleta de uma diversidade de seres. Resistimos às barbáries originárias do espírito humano, instauradas no coração das nossas civilizações pelas relações de dominação e de exploração, com a compreensão e a compaixão.

Viver humanamente é viver poeticamente a vida com o máximo de união da sabedoria com a loucura, das incertezas com o amor. É ter coragem! É pensar a emergência de uma humanidade planetária.

## Referências

D’AMBROSIO, U. **A era da consciência**: aula inaugural do primeiro curso de pós-graduação em ciências e valores humanos no Brasil. São Paulo: Editora Fundação Petrópolis, 1997.

HESSEL, S; MORIN, E. **O caminho da esperança**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

MORAES, M. C; ALMEIDA, M. de C (Org.). **Os sete saberes necessários à Educação do presente**: por uma educação transformadora. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2012.

MORAES, M. C. **Saberes para uma cidadania planetária**: homenagem a Edgar Morin. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2019.

MORIN, E. **Para onde vai o mundo?** 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2012a.

MORIN, E. **O método 5**: a humanidade da humanidade. 5. ed. Porto Alegre: Sulina, 2012b.

MORIN, E. **O método 6**: ética. 4. ed. Porto Alegre: Sulina, 2011a.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011b.

MORIN, E. **Conhecimento, ignorância, mistério**. 1. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2020.

MORIN, E; KERN, A. B. **Terra-Pátria**. 2. ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.

MORIN, E; HULOT, N. **O Ano I da Era Ecológica**. Lisboa: Edições Piaget, 2007.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

PENA-VEGA, A. **O despertar ecológico**: Edgar Morin e a ecologia complexa. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

## **DIÁLOGO COM A PROFESSORA MARIA DOLORES FORTES ALVES SOBRE EDUCAÇÃO ESPECIAL À LUZ DA COMPLEXIDADE**

*Lorene Ferreira<sup>1</sup>*

*Ettiène Cordeiro Guérios<sup>2</sup>*

Educação especial. É com foco na educação especial que abordamos a educação inclusiva neste capítulo.

A inclusão escolar é legalmente uma garantia constitucional para pessoas com necessidades educacionais. Isso é posto. No entanto, embora a inclusão no contexto escolar tenha avançado e dispositivos legais assegurem acesso e atendimento nas instituições educativas, são visíveis as dificuldades para a implementação de uma política educacional verdadeiramente inclusiva para pessoas com necessidades educacionais especiais, no que tange ao acesso, permanência, processo de desenvolvimento e aprendizagem, entre outros fatores.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996), em seu art. 58, entende por educação especial “a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação” (BRASIL, 1996). Já em seus arts. 1º e 2º, garante serviço de apoio em classes especiais por serviços especializados, a depender da especificidade de cada caso.

Em diferentes esferas da sociedade, percebemos um grande movimento para que problemas relacionados à inclusão sejam debatidos, de modo gradual e efetivo. Nesse sentido, em 2005, o Ministério da Educação assim se posicionou em relação ao desenvolvimento de políticas de inclusão:

Uma política efetivamente inclusiva deve ocupar-se com a desinstitucionalização da exclusão, seja ela no espaço da escola ou em outras estruturas sociais. Assim, a implementação de políticas inclusivas que

---

<sup>1</sup>Professora da educação básica em turma de inclusão. [loreferreira29@gmail.com](mailto:loreferreira29@gmail.com).  
ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-9152-6339>

<sup>2</sup>Professora da Universidade Federal do Paraná (UFPR). [ettiene@ufpr.br](mailto:ettiene@ufpr.br)  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5451-9957>.

pretendam ser efetivas e duradouras devem incidir sobre a rede de relações que se materializam através das instituições já que as práticas discriminatórias que elas produzem extrapolam, em muito, os muros e regulamentos dos territórios organizacionais que as evidenciam. (BRASIL/MEC, 2005, p. 8).

Em que pese o esforço acumulado por décadas, ainda são muitos os problemas nas escolas regulares no que concerne às condições para a vivência e convivência dos estudantes com deficiência em uma perspectiva de inclusão.

Percebemos que os espaços escolares não são efetivamente adequados para receber o estudante, sujeito social, com algum tipo de deficiência, tanto no que se refere às instalações físicas quanto à disponibilização de profissionais especialistas para o acolhimento desses educandos. Por conta disso, as escolas especiais ainda se mantêm vivas, apesar de, em algumas instâncias sociais, políticas, educativas, entre outras, serem marginalizadas.

Discussões sobre a responsabilidade da escola em relação ao estudante especial não são recentes. Senna, no ano de 2004, por exemplo, defendeu que a escola e seus profissionais não devem ser culpabilizados pelo fracasso da inclusão. Assim relata:

Não há, todavia, como imputar à escola a responsabilidade pela atual dificuldade de se dar corpo de fato à educação inclusiva, uma vez que, como sujeitos sociais acima de tudo, os professores reagem segundo orientações seculares que determinam a razão de ser e os modos da educação formal. (SENNA, 2004, p. 54).

As leis e decretos são repassados a eles, escola e profissionais da educação, e devem ser seguidos conforme orientações. O tensionamento está na visão de cada profissional e da sociedade como um todo, na percepção de como cada um recebe e de que maneira essa inclusão está sendo imposta. Não só a escola, mas os corpos docente e discentes não estão preparados para a inclusão.

Perguntas que emergem com regularidade quando se trata da inclusão dos estudantes são: quando a inclusão deve ser feita? A preparação é realmente necessária? O que precisa ser modificado? Preparados, não estaremos nunca, mas devemos deixar que a inclusão não aconteça somente por não nos sentirmos preparados? A resposta que gostaríamos de ouvir é: claro que não!

Entretanto, necessitamos de políticas públicas que considerem os estudantes com deficiência como qualquer outro que tem suas necessidades

específicas e não precise pedir auxílio ao Ministério Público para que um banheiro seja adaptado. Atitudes mínimas devem ser mudadas para que o estudante com deficiência seja parte entrelaçada no todo, ou seja, na sociedade. Estamos falando em um todo constituído por partes entrelaçadas, sendo o sujeito com deficiência uma delas.

Um aspecto que nos entristece e não podemos deixar de pontuar é o não reconhecimento do trabalho de professores que atuam na educação especial por uma parcela da sociedade e da própria comunidade educativa. Algumas vezes, são prejudicados, descaracterizando sua profissão de professores. Com isso, tem sentido a afirmação de Maturana (2000, p. 99): “Se não vemos o outro como um outro legítimo, não nos importamos, esse é o nosso problema. Não vemos, não expandimos nossa visão, agimos colocando fronteiras”. Isso nos faz pensar o quão necessitados estamos de uma inclusão efetiva, na qual o outro não nos seja estranho e desenvolvamos uma nova forma de olhar as diferenças que **todos** temos.

Alves (2009) vai além quando diz:

À família, à sociedade e, também, à escola e ao professor, cabe a possibilidade da construção e a reconstrução de vínculos mais eficazes dentro de uma nova proposta pedagógica reflexiva, gestora de autoria e humanizadora. (ALVES, 2009, p. 65).

Sendo assim, a responsabilidade pela inclusão pertence a todos de forma geral, sem nenhuma distinção. Perceber-nos no outro e deixar que o outro se perceba e se reconheça em nós nos torna mais sensíveis aos sabores e dissabores do outro.

Em nossa caminhada, articulando a experiência profissional no mundo da educação especial de uma das autoras com estudos teóricos da outra, conhecemos a vida da professora Dra. Maria Dolores Fortes Alves e encontramos sua obra. Em especial, ficamos suscetíveis à publicada em 2009, cujo título é *Favorecendo a inclusão pelos caminhos do coração: complexidade, pensamento ecossistêmico e transdisciplinaridade*. Encontramo-nos com seu pensamento, com sua vida, com o fundamento teórico que lhe tange a escrita, que, por sua vez, reverberou em nosso pensamento.

Neste capítulo, hipoteticamente, caminharemos com ela, doravante denominada Professora Dolores, por meio de um diálogo por nós construído entre as autoras e a referida obra, cuja atualidade dos argumentos mostra o quão importante e atual ela é. Conversaremos com Professora Dolores e

nossa bússola será o pensamento complexo de Edgar Morin, particularmente sua obra *Os sete saberes necessários à educação do futuro* (2011).

Neste capítulo, não pretendemos aprofundar construtos teóricos, tampouco construir teoria. Objetivamos dialogar com a Professora Dolores, deixar que o coração fale e nos desvele o quanto pode ser bonito esse caminho. Por isso, metodologicamente, há duas falas no texto: “nós”, que somos as autoras deste capítulo, e “Professora Dolores”. Criamos diálogos, como se estivéssemos conversando de modo descontraído, nós e ela. Tentamos criar uma tessitura entre ideias, teoria e sentimentos expressos na obra, na qual nos inserimos para aprender. Dialogamos, pois. O diálogo foi construído aos poucos, como se fosse um bate-papo. As falas da Professora Dolores são extratos de sua obra, por isso são referenciadas por Alves. As nossas falas são nossas reflexões, nossas perguntas e, até mesmo, nossas respostas para extratos de sua obra.

Para configurar o diálogo para o leitor e dar-lhe essa sensação, utilizamos dois tipos de letra: *itálico* para Professora Dolores e normal para nós. Conscientemente, utilizamos o que resolvemos denominar “licença normativa”, visto que os extratos de Alves não obedecem às normas técnicas de citação, a fim de constituir diálogo com as autoras.

Este capítulo é um misto de homenagem e estudo, reflexão e aprendizagem. Os anelamentos permitem a tessitura entre as ideias de “Professora Dolores” e entre elas e “nós”, tendo a educação inclusiva como tema e os pressupostos da complexidade como inspiração.

Daremos início à nossa caminhada, dialogando.

## **Valorando o viver**

Nós – O axioma que cada indivíduo atribui à sua vida é o que os torna seres diferentes e únicos. Você fala sobre valores e os classifica como valores quantitativos e qualitativos. Enquanto, nos valores quantitativos, o “ter” está acima de qualquer coisa, nos qualitativos, o “ser” é o que mais importa. Não podemos dizer e julgar como certo e errado as escolhas realizadas por cada indivíduo, influenciado pela situação vivenciada no exato momento de sua escolha. Professora Dolores, sua defesa de mestrado deu origem a este trabalho (livro), que fala sobre valores, de modo sensível, não é?

*Professora Dolores— O valor se refere a uma excelência ou a uma perfeição. Falar de valores humanos significará [...] conceber o homem como o supremo valor entre todas as coisas e que não supera a nenhum outro valor terreno, dinheiro, estado ou ideologia. Colocará o homem em conexão com a natureza, não acima dela. Portanto trataremos do homem enquanto um ser ecossistêmico. (ALVES, 2009, p. 66)*

Nós – Isso se trata da essência humana e do modo como o sujeito se relaciona com a natureza, a qual está em cada um de nós, em cada ser vivo. É com essa sensibilidade no olhar que queremos que as pessoas com deficiência, seja ela permanente ou não, recebam o seu devido valor. Não queremos privilégios e, sim, direitos equivalentes aos das demais pessoas. Que valor se dá a um corrimão, a uma rampa, a um intérprete e a várias outras coisas essenciais, seja para o sujeito com deficiência, seja para o sujeito que está com uma necessidade momentânea, que para quem não está nessa condição passa despercebido no seu dia a dia, porém, para o sujeito que possui alguma necessidade, tem um grande valor? Que valor se atribui aos detalhes da vida? O respirar, o enxergar, o sentir, o ouvir, o ter família, o ter amigos? Sendo assim, a valorização da vida está nos fragmentos que compõem o todo, nos fazendo acreditar que o mais importante é o pensar de maneira planetária, estando nossa identidade diretamente ligada ao lugar onde estamos no momento.

No primeiro capítulo da presente obra, Fontana e Guérios (2020, p. 23) nos falam sobre a construção de uma identidade planetária, que vem ao encontro do que pensamos e lutamos; para elas, “uma humanidade planetária pressupõe novas aprendizagens, as quais nos impulsionam a ser uma consciência presente neste planeta”. A pessoa com deficiência está neste mundo e neste tempo e é uma parte importante do todo planetário, como todas as outras pessoas. Fontana e Guérios (2020, p. 23) complementam que

A consciência planetária, representada pela conjunção de várias consciências – antropológica, ecológica, terrena, espiritual –, nos impulsiona a pensar as vias regeneradoras para a humanidade planetária, para a construção de uma identidade planetária. Ao considerar a educação como uma via para a vida e a construção de uma nova identidade terrena, ensinamos a condição humana[...].

Sabe, Professora Dolores, ter consciência de que a magia acontece na troca, quando percebemos o que o outro tem para nos ensinar e o que nós podemos contribuir para o crescimento do outro, é pensar a educação como uma via para a vida. Somos constituídos de trocas, de amor, devemos pensar

na educação como uma via para a vida e ter consciência de que a educação especial deve estar presente nessa via. Precisamos uns dos outros, precisamos de afeto, não é?

*Professora Dolores– A vida é uma eterna troca, onde eu só me vejo presente na relação com o outro. Se o outro não me afetar, não fará sentir-me. Se eu não tiver afetos, assim não terei valores, não estabelecerei a compreensão para com o outro conviver. (ALVES, 2009, p. 67).*

Nós – Realmente, fazer-se estar com o outro é sempre um aprendizado; estar com um sujeito com deficiência é criar sinapses, para saber lidar com todas as diferenças que encontramos neles e que eles encontram em nós. O amor nos faz sentir o outro, nos ajuda a ter e sentir empatia pelas dores do outro, as quais são não só do sujeito com deficiência, mas também das pessoas com deficiências adquiridas, como a falta de amor, de solidariedade, de cuidado com o próximo e com a natureza. É preciso traçar caminhos para uma educação em que trocas e afetos sejam espinha dorsal para o bem viver.

### **Traçando caminhos na educação**

Nós – Professora Dolores, ao inicia a seção do capítulo I que aborda um breve histórico dos caminhos da educação, você cita uma frase de Emilia Ferreiro que diz: “Ler não é decifrar, escrever não é copiar”. Percebemos que essa afirmação tem sentido quando vivemos na nossa escola a rotina de estudantes com deficiência intelectual. Se, em escolas regulares, as disciplinas curriculares são ministradas do mesmo modo para todos, nas escolas especializadas são desenvolvidas de forma a se adequar a cada estudante, tendo sempre em mente que cada um deles é um ser único e precisa ser tratado com singularidade num universo pluralizado; suas características assim o exigem. Atender às ocorrências diárias de uma sala regular é um desafio, incluir os estudantes com deficiência é um dever. Além do dizer de Emilia Ferreiro, pensamos que a escola inclusiva, necessariamente, deve ter compromisso com o desenvolvimento de valores humanos. Nesse sentido, chamou-nos atenção os componentes da tarefa educativa abordados por você, o modo como enxerga o professor e seu entendimento sobre o que é educar. Explique-nos um pouco mais sobre isso, por favor.

*Professora Dolores – Toda ação educativa parte de um projeto e trabalha necessariamente com valores humanos. Não temos um projeto coletivo que não expresse valores. O professor não se faz sozinho, mas na relação com o outro. Principalmente, esta relação se dá, ou deveria se dar, consigo mesmo, por meio da reflexividade, do autoconhecimento. Os componentes da tarefa educativa são: a capacidade cognitiva, a relação com os conteúdos de ensino e as relações humanas. Portanto, as subjetividades construídas pelas histórias da vida, os valores morais individuais que constituem-no e a cultura social. Educar é a junção da capacidade cognitiva somada ao componente ético, ao ser que sou, ao ser que me faço ser pelas escolhas coerentes de meus valores. (ALVES, 2009, p. 97-98).*

Nós – Você tem razão. Ampliando, sua explicação lembrou-nos Edgar Morin (2015, p. 18) quando afirma que “ensinar não é se concentrar nos saberes quantitativos, nem privilegiar as formações profissionais especializadas, é introduzir uma cultura de base que implica o conhecimento do conhecimento”. Professora Dolores, em sua opinião, essa afirmação de Morin é contemplada na universidade, principalmente se pensarmos na tão necessária dimensão humana como constitutiva de um processo de formação de professores?

*Professora Dolores – As estruturas e as normas universitárias, bem como dos cursos de formação de professores, por longos anos, têm se apoiado nos princípios cartesianos (em valores quantitativos provocadores de fragmentação, descontextualização, simplificação, redução, objetivismo e dualismo). Esse modo cartesiano de ser direcionou e continua a direcionar o olhar das pessoas exclusivamente para o que é objetivo e racional, destituindo o educador e até mesmo o educando de sua dimensão humana: a emoção, o sentimento, a intuição, a sensibilidade e a corporeidade, que continuam a ser relegadas a um segundo plano. (ALVES, 2009, p. 94).*

Nós – Realmente, você tem razão quando fala da destituição da dimensão humana do educador e do educando. De fato, observamos que há profissionais da educação hiperespecialistas; no entanto, não conseguem enxergar as necessidades imediatas dos estudantes em uma sala de aula e desconsideram a **dimensão humana** como componente da sua prática. De fato, a fragmentação decorrente de princípios cartesianos da formação de professores impede que compreendam e considerem a complexidade constitutiva do ser humano. Na educação, de modo geral, ter olhar sensível é fundamental, porém, na educação especial, esse olhar deve ser muito mais

atento e sensível, pois lidamos com pessoas que necessitam de uma especialização que talvez não exista nas universidades, que é a especialização em empatia.

### **Observando os valores**

*Professora Dolores— É necessário que o professor-educador e educando compreendam, ao menos minimamente, a complexidade inter-relacional do sistema social, global, bem como a complexidade humana ecossistêmica, para que assim interiorize novos valores qualitativos, como amorosidade, não-violência, passando a agir como cidadão responsável. (ALVES, 2009, p.95).*

Nós – A formação de professores e, consecutivamente, dos estudantes deve ser realmente voltada à resignificação dos valores que qualificam essa formação, em que o ser é mais importante do que o ter e o olhar para o outro é um olhar de amor ao próximo. É preciso enxergar o que o outro precisa e como podemos ajudar, perceber que o estudante com deficiência necessita, muitas vezes, aprender de maneira diferente dos demais. Porém isso não é um privilégio deles, pois todos somos diferentes e temos maneiras próprias de aprender. Cabe ao professor ter a sensibilidade de olhar para cada sujeito de maneira única.

*Professora Dolores – O indivíduo pode automodelar sua subjetividade por meio do seu modo de adquirir significados da cultura, habilidades e valores que se transformam nos materiais dos quais nutre a subjetividade, o seu eu. A imagem de si do sujeito desenvolve-se segundo o nosso ideal humano que se tem, e esta imagem nos orienta no processo de socialização, sendo também controlada pelo âmbito educativo, determinando muitas de nossas possibilidades como indivíduo. (ALVES, 2009, p. 96).*

Nós – Professora Dolores, nesse caso, é importante indagar sobre o ideal humano na escola inclusiva para o desenvolvimento da imagem de si do professor dessa escola. De modo radical, nós pensamos que, talvez, a imagem desenvolvida por outras pessoas sobre os estudantes com deficiências deva ser desconstruída e revista. Não somos iguais. Como fazer para a escola não cair no erro de excluir os estudantes especiais dentro dela mesma? Preocupa-nos a escola inclusiva que se torna excludente pela não preparação das condições materiais e pela formação de seu quadro

profissional. Discussão sobre a formação de professores e sobre o ato pedagógico é decorrência, não é?

*Professora Dolores – Um bom professor é um sujeito com personalidade única. Portanto dá sentido e significado também único à práxis pedagógica a partir de suas matrizes e valores pessoais. Percebemos que nenhuma educação é contida de objetividade pura. O ato pedagógico por mais racional que se faça ser possui afetos e valores latentes que se manifestam na corporeidade humana. (ALVES, 2009, p.97).*

Nós – O professor é, sem dúvida, a ponte principal para que a inclusão seja efetivamente concluída. O olhar sensível e responsável do docente é fundamental para que os demais acreditem que se pode ter uma escola livre de preconceitos. O professor tem o poder de mostrar para seus estudantes o quão importante a inclusão é e o quão necessário é para todos perceber que o diferente é tão especial.

*Professora Dolores – A educação transmite os princípios pelos quais a própria vida aprende e ensina a sobreviver e a evoluir em cada e para cada tipo de ser. Na espécie humana, a educação não se constitui apenas no trabalho durante e para o sustentáculo de vida. Ela se instala dentro de um domínio propriamente humano de trocas: de símbolos, intenções, padrões de cultura e relações de poder. Todavia, ao seu estilo, ela continua no homem o trabalho de fazê-lo evoluir e torná-lo (quicá) mais humano. (ALVES, 2009, p. 77).*

Nós – Estamos falando do professor e sobre o quão importante ele é para a inclusão. Mas, Professora Dolores, o que você nos diz sobre a escola, ela está preparada para a inclusão com tanta diversidade?

*Professora Dolores – Chegamos ao tempo de reestruturação e reconstrução de novos mundos. É tempo de olhar a diversidade como complementar, como integrante e característica ímpar de nossa identidade. Nada é igual. O ser homogêneo já não é mais complementar do olhar que se faz ao ser humano. Hoje, pensar em homogeneidade é tornar-se excluído, é pensar o “ser” não só como humano mas também como máquina que repete e aciona os problemas nela depositados. (ALVES, 2009, p. 100).*

Nós – Por isso a formação de professores formadores se faz tão necessária!

*Professora Dolores – A reflexividade diante das questões referentes à formação de professores suscita-nos a pensar que este ser – um agente fomentador, mediador,*

*questionador e construtor de conhecimentos – deve pôr-se como agente de sua história, protagonista no palco das construções de sua autoria. (ALVES, 2009, p. 100).*

## **A tessitura**

Nós – Para nós, “tessitura” remete a um grande trabalho manual, que poderia perfeitamente ser um crochê, um tricô, um macramê ou qualquer outro trabalho que use fios diversos. Esses fios podem ser tecidos por diversas mãos, tendo, claro, pontos diferentes, mas todos entrelaçados para formar um trabalho espetacular. Algumas vezes, pulamos pontos, erramos, desfazemos, refazemos, mas não perdemos o objetivo: tecer um grande encontro de almas. Você fala sobre essa tessitura, baseada em Morin. A complexidade nos encanta. Nicolescu (1988) também nos encanta. A possibilidade do “desengessar” o pensamento educativo com a internalização do princípio do terceiro incluído é fantástica. Romper a lógica binária, raiz do pensamento dual, e viver o axioma de que existe um terceiro termo, que é ao mesmo tempo A e não A, nos enche de esperança sobre a possibilidade de constituição de um pensamento inclusivo, que compreende a si e ao outro no mundo, ousamos até dizer que em um mesmo mundo, composto por tantos mundos quantos sejam os envolvidos no processo educativo e, como consequência, na escola. Professora Dolores, o que é a complexidade para você e em você?

*Professora Dolores – Falar sobre complexidade e sobre o terceiro incluído me é muito prazeroso. É encontrar-me na dimensão singular de mim mesmo, de ser si-mesmo, no valor verdade e de coerência interna, no valor solidariedade, respeito-reverência de mim para com o outro, para com o ser do outro consigo e comigo, conosco, como Todo, para com todas as minhas e as nossas potencialidades, possibilidades. É encontrar-me como integradora da teia da vida. É sair do paradigma dilacerador, dualístico, hierarquizador, que desune e diferencia o melhor e o pior, o superior e o inferior, o oprimido e o opressor, um paradigma de exclusão-fragmentação, separação que rotula os seres como deficientes e ignora a singularidade e a potencialidade de cada um. (ALVES, 2009, p. 102-103).*

Nós – Nossa, Professora Dolores, como é inspirador ouvir você falar! Encanta-nos sua empatia e a amorosidade de suas palavras, tão verdadeiras e tão certas. Quando excluímos, consecutivamente fragmentamos, não percebemos o principal da inclusão, que é nos colocar no lugar do outro, seja

ele um sujeito com deficiência, um sujeito com uma orientação sexual diferente da nossa, um sujeito de raça diferente, um sujeito de etnia diferente. Quando fragmentamos, deixamos uma parte imperceptível de lado, mas que compõe o todo. Deixamos de ganhar o que o outro traz para nos encantar com toda a sua singularidade e potencialidade.

*Professora Dolores – Este pensamento dualístico que separa o corpo do Ser, a cabeça do corpo e o homem do mundo assoalha-se como um pensamento mutilador, patológico, dilacerador que norteou os rumos da ciência e da educação até os dias de hoje. Atualmente sabemos (ou engatinhamos neste saber) que a diversidade, a singularidade são lados de um mesmo bastão. Todas as coisas estão interligadas. A diversidade e a unidade humana compõem a vida do planeta e do cosmo. (ALVES, 2009, p. 104).*

Nós – Professora Dolores, outrora tínhamos estudantes rotulados como “assépticos” e “perfeitos”. O que mudou?

*Professora Dolores – Este pensamento se fez presente em nosso país desde a época da colonização, na maioria dos sistemas educacionais, e perduram seus resquícios no ensino até os dias atuais. Hoje, porém, temos conhecimento de que não existe percepção totalmente objetiva. Não existem verdades absolutas, certezas certas. O princípio da incerteza de Heisenberg desmantelou um sistema rígido, bipolar, do certo e do errado, do “normal” e do “anormal”, do sim e do não, do todo e das partes separadamente e sem ligações. O todo está nas partes, e as partes contêm o todo, eis o princípio holográfico do pensamento complexo. Tudo está ligado a tudo. (ALVES, 2009, p. 104-105).*

Nós – Sim, é exatamente nessa tessitura defendida por Morin que devemos apoiar nossos pensamentos quando tratamos de complexidade, a ordem, a desordem, a retroação, o acaso, a incerteza, e acima de tudo deixar claro que complexo não se define por complicado. Professora Dolores, falamos um pouco mais sobre o pensamento complexo de Edgar Morin?

*Professora Dolores – Este pensamento desenvolvido por Edgar Morin, em sua vastíssima obra, mostra-nos que o mundo natural é constituído de opostos, ao mesmo tempo, antagônicos e complementares. Vivemos em círculos sistêmicos e dinâmicos não lineares que expressam na circularidade de modo linear casual, razão pela qual temos responsabilidade em tudo porque, conscientes ou não, ativos ou passivos, influenciamos o meio e, por ele, somos influenciados. Não existe um piscar de olhos, uma folha que caia no chão ou um bater de asas de uma borboleta que não influencie em todo sistema. Não há ação isolada, não há fenômeno de causa única no mundo natural. (ALVES, 2009, p. 105).*

Nós – Ações nunca são isoladas; isso remete às ações discriminatórias, muitas vezes por falta de conhecimento e empatia pelo estudante com deficiência. Pensa-se que não são capazes e não são dignos de estar onde querem. Por isso, batemos na tecla da inclusão, no ponto onde devemos entender que não é pelo direito e, sim, por serem estudantes como outros a quem devemos respeito e um olhar não de caridade, mas de amorosidade realmente. Esse olhar deve ser voltado para tudo, sabendo que o ponto que damos aqui influenciará na tessitura final dos fios. De fato, não há ação isolada, sem consequência, tampouco fenômeno de causa única no mundo natural. A grande trama não deve ter fios soltos e, sim, fios que se unem, entrelaçam e circulam por todo o trabalho, dando vida e movimento à peça.

*Professora Dolores – Assim, não podemos pensar na parte, pensar no todo ou pensar no todo sem pensar na parte porque tudo está interligado. Toda ação tem uma consequência que retroage sobre a ação. Estes são alguns princípios do pensamento complexo que aspira ao conhecimento multidimensional. (MORIN, 1997 apud ALVES, 2009, p. 106).*

Nós – Definitivamente, quando pensamos em inclusão, estamos incluindo **todos** e, quando fragmentamos o processo de inclusão, estamos mutilando o todo. Fragmentar é desconsiderar partes importantes do todo. Mas, Professora Dolores, como podemos compreender melhor a complexidade?

*Professora Dolores – Para melhor compreendermos a complexidade, devemos entender melhor alguns princípios fundamentais implícitos nela. Estes princípios também nos servem como operadores dinâmicos no processo de construção do conhecimento, ou seja, operadores cognitivos. Para conhecermos estes princípios e operadores, buscaremos seus principais fundamentos no pensamento de Edgar Morin. (ALVES, 2009, p.106).*

Nós – Claro, o princípio dialógico, a autoprodução ou autopoiese<sup>3</sup>, o princípio hologramático, o princípio da emergência, o princípio da complexidade do todo, o princípio recursivo, o princípio da distinção, mas não separação, a interação entre sujeito e objeto, a ecologia da ação e a sinergia compõem os princípios fundamentais desse pensamento. Mas, para

---

<sup>3</sup> Autopoiese ou autocriação é um padrão de rede no qual a função de cada componente consiste em participar da produção ou da transformação dos outros componentes da rede. Dessa maneira, a rede, continuamente, cria a si mesma. Ela é produzida pelos seus componentes. (CAPRA,1989, p. 136)

que possamos compreender melhor, vamos conversar sobre eles? Acreditamos ser importante discutir cada um deles. Começamos pelo princípio dialógico, pode ser?

*Professora Dolores – Dialogicidade é a capacidade que uma ação tem de associar-se a outra. Ela permite-nos reconhecer a dualidade no seio da unidade, ou seja, o que parece antagônico é também complementar, concorrente e antagônico. (ALVES, 2009, p. 106).*

Nós – Professora Dolores, nos permita fazer um paralelo com a inclusão. A dualidade existe na inclusão e na exclusão; a proporção é igual à medida que reivindicamos a inclusão e permitimos que o estudante com deficiência frequente uma escola dita especial, causando, assim, a ordem e a desordem citadas por Morin. Porém, quando nos apoiamos na dialógica cultural, em que a pluralidade e a diversidade são consideradas, percebemos que o antagonismo não é excludente, não é eliminável. Como você diz, antagônico é complementar em um contexto de complexidade.

*Professora Dolores – São estados paradoxais, inerentes à natureza dos seres vivos, e tentar resolvê-los por eliminação, além de inútil, seria um desperdício de energia mental. (ALVES, 2009, p. 107).*

Nós – Certamente. Seguimos adiante com a autoprodução ou autopoiese<sup>4</sup>. O que seria esse princípio?

*Professora Dolores – Os sistemas vivos produzem e organizam a si próprios. São, portanto autoprodutores e auto-organizadores. Podemos dizer que os seres vivos são autônomos, mas não independentes. Os sistemas são autopoieticos por definição porque, continuamente, se produzem e se reproduzem. (ALVES, 2009, p. 107).*

Nós – Então, quer dizer que esse sistema autopoietico é produto e, ao mesmo tempo, produtor? Logo, ele nasce, cresce, se reproduz e morre. Assim, pensamos como a exclusão nos torna, com o perdão da palavra, alienados e brutos. Teremos todos, sem distinção, o mesmo fim, que é a morte.

O próximo princípio é o hologramático. A imagem que se faz de holograma causa certo desequilíbrio no modo de pensar um mundo

---

<sup>4</sup>Autopoiese ou autocriação é um padrão de rede no qual a função de cada componente consiste em participar da produção ou da transformação dos outros componentes da rede. Dessa maneira, a rede, continuamente, cria a si mesma. Ela é produzida pelos seus componentes (CAPRA, 1989).

constituído de partes que não se conectam. Há diferentes compreensões sobre o que é um holograma e o que ele representa... Ah! Lembra a obra em que Morin conta sobre seu pai, cujo título é *Um ponto no holograma: a história de Vidal, meu pai?* O título é sugestivo para compreendermos o que é holograma, não é? Queremos saber como você compreende esse termo.

*Professora Dolores – Holograma: o todo está virtualmente em cada parte, e a parte está no todo. Não é possível conceber um sem conceber o outro. Ainda, a parte tem a capacidade de regenerar o todo, e a reciprocidade também é verdadeira. (ALVES, 2009, p. 108).*

Nós – E como é bonito pensar que fazemos parte de tudo isso, que nós fazemos parte de você, assim como você faz parte de nós. Somos minissistemas complexos pertencentes a uma rede maior, em que cada um de nós é importante, com todas as nossas qualidades, mas também não deixamos de lado os defeitos, pois eles nos constituem. Isso é realmente emocionante!

Agora, falemos um pouco sobre o princípio da emergência.

*Professora Dolores – Este princípio diz-nos que o todo é superior à soma das partes. É o que mostra o fenômeno das propriedades emergentes. (ALVES, 2009, p.109).*

Nós – Você pode nos explicar dando um exemplo?

*Professora Dolores – Na instituição escola ou em qualquer grupo de pessoas, quando um grupo se reúne para discutir um determinado assunto ou problema, do diálogo que se estabelece, costumam emergir ideias novas, que antes podiam não ter ocorrido aos participantes. A sabedoria de um grupo é maior do que a soma das sabedorias de seus componentes. (ALVES, 2009, p.108-109).*

Nós – Concordamos com você e iremos complementar reforçando o quão se fazem necessárias as discussões coletivas a respeito da inclusão do estudante com deficiência e das pessoas que são excluídas por serem “diferentes” em uma sociedade que não aceita a pluralidade e a diversidade como uma forma linda de colocar cores e sabores no mundo. São possíveis ideias novas que não se estabelecem pela ausência de diálogo, resultante de eventual processo excludente.

Agora, temos o princípio da complexidade do todo para conversar sobre.

*Professora Dolores – Este reconhece que os dois princípios anteriores são simultaneamente antagônicos e complementares. Por isso, ele estabelece que o todo seja, ao mesmo tempo, maior e menor que a soma das partes, pois a relação entre A e B é circular e não linear. (ALVES, 2009, p.109).*

Nós – Perceber que a vida está em constante mudança e que tudo pode acontecer a um piscar de olhos é se permitir viver sem amarras invisíveis, é olhar o outro e se enxergar nele, é saber que a vida é um ciclo sem fim e que mudanças de pensamentos e comportamentos são necessárias.

O que o princípio recursivo nos traz?

*Professora Dolores – Um processo recursivo é aquele no qual os produtos e os efeitos são, ao mesmo tempo, causa e produtor. Podemos entender a recursividade como um meio do qual é produzida a cultura, ou seja, a cultura é produzida pelo homem e recursivamente esta o produz. (ALVES, 2009, p.109).*

Nós – Pensar nesse movimento de recursividade é gerar uma ação em prol do outro, sabendo que o que se faz de melhor volta à sua origem, em um movimento constante que produz o bem. Mas, como nem tudo são flores, o mal causado à natureza, por exemplo, volta como desastres ao ecossistema que vemos todos os dias nos meios de comunicação. Cabe aqui uma música antiga, mas que faz todo sentido ao princípio recursivo. Ela foi escrita por Roberto Carlos e Erasmo Carlos na década de 1980 e se chama *As baleias*:

Não é possível que você suporte a barra  
De olhar nos olhos do que morre em suas mãos  
E ver no mar se debater o sofrimento  
E até sentir-se um vencedor nesse momento

Não é possível que no fundo do seu peito  
Seu coração não tenha lágrimas guardadas  
Pra derramar sobre o vermelho derramado  
No azul das águas que você deixou manchadas

Seus netos vão te perguntar em poucos anos  
Pelas baleias que cruzavam oceanos  
Que eles viram em velhos livros  
Ou nos filmes dos arquivos  
Dos programas vespertinos de televisão

O gosto amargo do silêncio em sua boca  
Vai te levar de volta ao mar e a fúria louca  
De uma cauda exposta aos ventos  
Em seus últimos momentos  
Relembra num troféu em forma de arpão

Como é possível que você tenha coragem  
De não deixar nascer a vida que se faz  
Em outra vida que sem ter lugar seguro  
Te pede a chance de existência no futuro

Mudar seu rumo e procurar seus sentimentos  
Vai te fazer um verdadeiro vencedor  
Ainda é tempo de ouvir a voz dos ventos  
Numa canção que fala muito mais de amor

Não é possível que você suporte a barra

Depois de mergulhar nessa canção, prosseguimos com o princípio da distinção, mas não separação. Como esse princípio acontece, Professora Dolores?

*Professora Dolores – Para se conhecer a instituição escola, é necessário conhecer as interações dessa organização com todos que compõem seu ambiente. A parte pode ser identificada como parte, mas não pode ser desligada do todo. O que percebemos por meio dos cinco sentidos são coisas separadas, mas, na realidade, essa separação não significa desligamento. Tudo está ligado a tudo. (ALVES, 2009, p.110).*

Nós – É interessante a associação que você faz, quando complementa a fala e diz que é como os cinco sentidos; pensando bem nisso, foi a maneira mais simples e eficaz de explicar. Nossos cinco sentidos são distintos, porém não separados. São partes de um todo que fazem uma tarefa em conjunto, todos ligados, sendo, assim, especiais nas suas distinções.

*Professora Dolores – Tudo está ligado a tudo. (ALVES, 2009, p.110).*

Nós – É espetacular! Pois bem, isso está relacionado à interação entre sujeito e objeto na composição de um mesmo mundo, o que é complexo em si, portanto antítese do pensamento fragmentador, não é?

*Professora Dolores – Para que a nossa observação fosse invariavelmente objetiva, seria preciso que estivéssemos constantemente separados daquilo que observamos. Foi isso*

*que o pensamento fragmentador nos convenceu de que observamos um mundo do qual não fazemos parte. (ALVES, 2009, p.110).*

Nós – Para conversar sobre esse princípio, lembramos um trecho da tese de Guérios (2002) quando, ao abordar a prática pedagógica, ressalta a constituição humana em uma perspectiva complexa:

Assim, se a prática pedagógica é realizada por sujeitos humanos, então não há como deixar de reconhecer que objetividade, subjetividade, razão e emoção fundem-se, formando um todo único e complexo, que não admite fórmulas mágicas para efetivar-se. É nesse contexto que o professor se constitui pela sua experiência, em sua caminhada, a qual comporta certezas e incertezas, o previsível e o imponderável, o conhecido e o desconhecido. Como separar o que me parece ser inseparável? Por não poder separar o inseparável, não posso mais, portanto, separar as ações e o pensamento dos professores do contexto em que o narraram, impregnados da emoção, de seus juízos de valor estabelecidos pelas reflexões próprias de cada um, de sua circunstancialidade, de sua experiencialidade, de suas relações consigo mesmos e com os outros. (GUÉRIOS, 2002, p. 108).

Não podemos nos separar de nós mesmos para observar um evento, por um segundo que seja; somos partes constitutivas de um todo, carregados de tudo que nos constitui, mas o pensamento fragmentador estabelece fronteiras, parte, segmenta, cega.

*Professora Dolores – Estabelecemos fronteiras e não nos vemos além delas. (ALVES, 2009, p.110).*

Nós – Exatamente! Chegamos à ecologia da ação; o que isso demanda?

*Professora Dolores – Uma ação não depende somente da vontade daquele que a pratica, depende também dos contextos em que ela se insere, das condições sociais, biológicas, culturais, políticas que podem mudar o sentido daquilo que é nossa intenção. (ALVES, 2009, p.111).*

Nós – Percebemos o quão verídico isso é quando um sujeito com deficiência quer, por exemplo, fazer uma viagem por transporte público e percebe que não há rampa de acesso, muito menos guia rebaixada para sua locomoção até o transporte. A ação não depende somente dele, mas é um conjunto. Não perceber isso nos torna insensíveis aos percalços alheios e os torna invisíveis aos seus semelhantes. Mas a ação também nos remete ao princípio recursivo dito anteriormente, a respeito do cuidar recíproco.

*Professora Dolores – Esta é uma razão bastante forte para pensarmos em um desenvolvimento autossustentável, visto o dano que o homem já causou a natureza e as reações desta ao homem. (ALVES, 2009, p. 111).*

Nós – Chegamos à sinergia! Você cita Bunge (2004) para explicar. O que esse autor diz a respeito da sinergia?

*Professora Dolores – Bunge (2004, p.227) diz que “convergência funcional, também conhecida como sinergia, é a raiz da emergência das propriedades globais dos sistemas. Portanto, quando os sistemas estão interligados, funcionam sinergicamente ou, inclusive, ‘sinergicamente’. Porém, uma vez que são reduzidos ou suas partes são separadas, eles não podem ser reconstituídos”. (ALVES, 2009, p.111).*

Nós – É realmente uma explicação coerente, pois imaginamos um grande sistema, uma rede, uma trama, em que inúmeros pontos e vias se cruzam para convergir num mesmo ponto, onde todos se encontram, se entrelaçam, mas nunca deixam de fluir. Pensamos a inclusão como essa sinergia para contaminar a todos com um olhar amoroso e solidário para com o próximo e a natureza.

## **Considerações finais**

Este capítulo teve como proposta um diálogo informal, porém sério e importante para futuros debates acerca da temática sobre inclusão. Esse diálogo é mais uma via para pensar no processo de inclusão, em possibilidades para que o melhor, seja inclusão na escola regular, seja na especializada, aconteça efetivamente, para que todos os estudantes sejam contemplados, respeitando sua subjetividade, para melhor viverem, conviverem e aprenderem. Dialogar sobre o assunto e deixar para você, leitor, a possibilidade de interessar-se mais por esse tema tão importante para nossa sociedade, é nossa intenção.

Contemplar a educação especial é abrir espaços para o estudante com qualquer tipo de deficiência, é acreditar que podemos incluir aqueles que estão preparados para essa inclusão e permanecer com a escola especializada para aqueles que necessitam de um apoio maior. Precisamos encontrar uma maneira para que as duas formas de receber os estudantes com deficiência sejam contempladas, tanto na escola regular quanto nas escolas especializadas. A princípio, podemos achar que isso é fragmentar, mas

também podemos pensar que, a partir dessa fragmentação, um novo pode brotar e, com isso, complementar o **todo** fragmentado antes, sem perder a essência.

O diálogo com Professora Dolores nos fez pensar e sonhar com uma inclusão efetiva não só dos estudantes com deficiência, mas de todos para quem a inclusão se faz necessária. Não podemos esperar mais, o tempo é agora, é já!

Para encerrar nosso diálogo, propomos a leitura deste pequeno poema do poeta e dramaturgo espanhol Antonio Machado:

*Provérbios e Cantares - XXV*<sup>5</sup>

Há dois modos de consciência:

Uma é luz, a outra paciência.

Uma teima a iluminar

Um pouco do fundo mar;

outra em fazer penitência

Com vara ou rede, e esperar

o peixe, qual pescador.

Diz-me tu: qual é melhor?

Consciência de visionário

que olha no fundo aquário

peixes vivos,

fugitivos,

que não se podem pescar,

ou a tarefa maldita e feia

De ir jogando na areia

mortos, os peixes do mar?

O que desejamos para a inclusão: aquário ou mar?

---

<sup>5</sup>*Proverbios y Cantares - XXV: Hay dos modos de conciencia: una es luz, y otra paciencia./Una estriba en alumbrar un poquito el hondo mar;/otra, en hacer penitencia/ con caña o red, y esperar/ el pez, como pescador./Dime tú: ¿Cuáles mejor?/ ¿Conciencia de visionario/ que mira en el hondo acuario/ peces vivos, /fugitivos,/ que no se pescar / o esta maldita faena / de ir arrojando a la arena, /muertos, los peces del mar?*

## Referências

ALVES, M. D. F. **Favorecendo a inclusão pelos caminhos do coração: complexidade, pensamento ecossistêmico e transdisciplinaridade.** Rio de Janeiro: Wak Ed., 2009.

BRASIL, **Diário Oficial da União**, DECRETO Nº 10.502, DE 30 DE SETEMBRO DE 2020

MORIN, E. **Ensinar a viver: manifesto para mudar a educação;** tradução de Edgard de Assis Carvalho e Mariza Perassi Bosco. – Porto Alegre: Sulina, 2015

MORIN, E. **Um ponto no holograma: A história de Vidal, meu pai.** São Paulo: A Girafa. 2005

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** Tradução de: Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya. 4. ed. Brasília: Cortez, 2001.

MACHADO, A. Proverbios y Cantares – XXV. **Epigrama XXV do livro Provérbios e Cantares.** Disponível em <http://cultura.fm.cmais.com.br/radiometropolis/lavra/don-antonio-machado-epigrama-xxv-do-livro-proverbios-e-cantares> Acesso em agosto de 2021

MATURANA, H. (2000). **Transdisciplinaridade e cognição.** In B. Nicolescu (Org.), Educação e transdisciplinaridade (p.99). Brasília: UNESCO.

NICOLESCU, B. (1988). **La Transdisciplinariedad.** Manifesto. Paris: Du Rocher.

PAULON, S. M. **Documento subsidiário à política de inclusão /** Simone Mainieri Paulon, Lia Beatriz de Lucca Freitas, Gerson Smiech Pinho. –Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2005.

SENNA, L.A. G. **De Vygotsky a Morin: entre dois fundamentos da educação inclusiva.** Informativo Técnico-Científico Espaço, v. semestral, n. 22, p. 53-58, 2004. Disponível em: [http://www.senna.pro.br/biblioteca/espaco\\_2022.pdf](http://www.senna.pro.br/biblioteca/espaco_2022.pdf).

## “TESSITURANÇAS” PARA UMA SALA DE AULA EXPANDIDA

*Sandra Sausen<sup>1</sup>*  
*Ettiène Cordeiro Guérios<sup>2</sup>*

### “Tessituranças” iniciais<sup>3</sup>...

Principiamos pelo seguinte convite: imagine uma sala de aula, pode ser uma em que você já tenha estado. Ao mencionar “sala de aula”, quase instantaneamente nos reportamos à escola, estudantes, professores, materiais escolares, bancos escolares, ensino, educação, itens presentes na modalidade presencial de ensino. Na modalidade a distância, podemos pensar em estudantes, professores presenciais, professores *on-line* (ou professores-tutores), internet, computador, celular, sala de aula virtual, ensino, educação. Em nosso entendimento, dos termos elencados e que se interseccionam, “ensino” e “educação” necessitam de olhar mais atento, por isso recorreremos a alguns autores que se debruçaram sobre eles.

Charlot (2000) traz contribuição ímpar à nossa colocação. De acordo com o autor, o sujeito nasce inacabado e deve construir-se. Essa construção deve partir de “dentro”, visto que a educação é produção de si próprio. Para construir-se, o sujeito deve ir se apropriando de uma humanidade que lhe é “exterior”, logo essa produção reivindica a mediação do outro. Ainda segundo o autor, “a educação não é subjetivação de um ser que não seria sujeito; o sujeito está sempre aí. A educação não é socialização de um ser que

---

<sup>1</sup> Professora da Educação Básica no Estado do Paraná (SEED/PR). União da Vitória-PR. [sansausen@gmail.com](mailto:sansausen@gmail.com). <https://orcid.org/0000-0003-0108-2805>.

<sup>2</sup> Professora da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba-PR. [ettiene@ufpr.br](mailto:ettiene@ufpr.br). <http://orcid.org/0000-0001-54519957>.

<sup>3</sup> Criamos o termo “tessitura” para indicar uma composição alicerçada no entrelaçamento de fios que dão forma àquilo que é tecido junto (trama). Decorre daí que o termo “tessituras”, no plural, traz em si a ideia de movimento permanente e contínuo no entrelaçamento dos fios da trama construída nas relações estabelecidas no referido movimento.

não fosse já social: o mundo, e com ele a sociedade, já está sempre presente” (CHARLOT, 2000, p. 54).

A relação exposta e analisada por Charlot (2000) ocorre como um processo que se desenvolve no tempo e implica atividades. Consoante o autor, para haver atividade, o sujeito deve mobilizar-se, mas, para tanto, a situação deve ser significativa, ter um sentido para ele. O mobilizar-se expresso pelo autor refere-se ao conceito de mobilização:

O conceito de mobilização implica a ideia de movimento. Mobilizar é pôr em movimento; mobilizar-se é pôr-se em movimento. Para insistir nessa dinâmica interna é que utilizamos o termo de ‘mobilização’, de preferência ao de ‘motivação’. A mobilização implica mobilizar-se (‘de dentro’), enquanto que a motivação enfatiza o fato de que se é motivado por alguém ou por algo (‘de fora’). É verdade que, no fim da análise esses conceitos convergem: poder-se-ia dizer que eu me mobilizo para alcançar um objetivo que me motiva e que sou motivado por algo que pode mobilizar-me. Mas o termo **mobilização** tem a vantagem de insistir sobre a dinâmica do movimento. (CHARLOT, 2000, p. 54-55, grifo do autor).

Assim, ao pensar no processo educacional, o estudante precisa mobilizar-se, pôr-se em movimento para aprender. Quanto ao professor, a questão fundamental que ele precisa resolver é como provocar essa mobilização intelectual no educando. “O problema pedagógico fundamental está aí: obter, de uma forma ou de outra, uma mobilização intelectual do aluno” (CHARLOT, 2000, p. 12).

Ainda em relação ao uso dos termos “educação” e “ensino”, seja na modalidade presencial, seja a distância, são importantes as palavras de Morin (2010), ao dizer que:

O “ensino”, arte ou ação de transmitir os conhecimentos a um aluno, de modo que ele os compreenda e assimile, tem um sentido mais restrito, porque apenas cognitivo. A bem dizer, a palavra ‘ensino’ não me basta, mas a palavra ‘educação’ comporta um excesso e uma carência. [...] A missão desse ensino [educativo] é transmitir não o mero saber, mas uma cultura que permita compreender nossa condição e nos ajude a viver, e que favoreça, ao mesmo tempo, um modo de pensar aberto e livre. [...] a educação pode ajudar a nos tornarmos melhores, se não mais felizes, e nos ensinar a assumir a parte prosaica e viver a parte poética de nossas vidas. (MORIN, 2010, p. 11).

Morin apresenta um sentido educativo à missão do ensino. Para lograr o apresentado por ele e a mobilização intelectual do estudante conforme Charlot, ao pensar no contexto educacional contemporâneo, torna-se

urgente ponderar sobre propostas de integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) na prática pedagógica. A partir disso, é relevante considerar a presença de atividades virtuais na composição das aulas nos cursos presenciais que formam professores e ensinam Matemática, fato que nos leva a conjecturar sobre a essencialidade do uso dessas tecnologias e de ambientes virtuais [de aprendizagem]<sup>4</sup> também na formação continuada dos professores formadores desses futuros docentes.

Ao mencionar recursos, nos remetemos aos disponíveis em ambientes virtuais: fórum, *chat*, diário, *wiki*. Nesse período de pandemia (Covid-19), podemos mencionar o Meet (videochamadas), entre outros, compreendendo-os como potencializadores de ações educativas.

Ainda nesse viés, propomos o entrelaçamento desses recursos disponíveis em ambientes virtuais ao uso da Resolução de Problemas<sup>5</sup> como metodologia de ensino, porque “Nessa metodologia o ensino é fruto de um processo mais amplo, um ensino que se faz por meio da resolução de problemas” (ONUChic, 1999, p. 211). Essa metodologia de ensino estimula no estudante o raciocínio, a compreensão, o desenvolvimento de estratégias, a execução destas, a realização de testes para averiguar se são ou não válidas (e se necessário reiniciar o processo) e, ainda, a demonstração/explicação aos colegas. Essas colocações vão ao encontro do exposto por Polya (1995), Onuchic (1999, 2007) e Onuchic e Allevato (2004).

Conforme relata Sausen (2011), vislumbramos colaborar para que professores possam tornar-se mais ativos, saiam de sua rotina, tenham novas atitudes, efetuem novas leituras e desenvolvam formas diferentes de ver e de vivenciar o processo de ensino e aprendizagem, com a possibilidade de acrescentar às suas práticas pedagógicas o uso de ambientes virtuais. Como nos diz Moran (2012, p. 84), aproximando-se da literatura de Edgar Morin,

---

<sup>4</sup> Em 2011, tecemos o termo “ambiente virtual [de aprendizagem]” e o utilizamos quando não podemos afirmar precisamente se o uso feito do espaço virtual caracterizou apenas ambiente virtual ou se nesse espaço aconteceu efetivo(s) processo(s) de ensino e aprendizagem (SAUSEN, 2011). Todavia, temos sempre a perspectiva de que o uso que se fez ou que se está fazendo caracterize ambiente virtual de aprendizagem.

<sup>5</sup> Quando a referência for à metodologia, será utilizada a expressão “Resolução de Problemas” com as iniciais maiúsculas e, quando for ao ato de resolver problemas ou situações-problema, a referida expressão será escrita em letras minúsculas.

“Precisamos nos arriscar um pouco mais, navegar juntos, trocar informações, apoiados no guia um pouco mais experiente, mas que não tem todas as certezas, porque elas não existem como antes se pensava”.

O anunciado nos conduz a pensar na necessidade de transformação no processo educativo e acreditamos que essa transformação tenha início com a transformação interna de cada indivíduo envolvido nesse processo. Morin (2011, p. 71), em sua obra *Os sete saberes necessários à educação do futuro*, menciona que “A transformação interna começa com base em criações inicialmente locais e quase microscópicas, efetua-se em meio inicialmente restrito a alguns indivíduos e surge como desvios em relação à normalidade”. Em vista do exposto, compactuamos com o entendimento de que “[...] educar é ousar, existir na complexidade, na busca contínua da compreensão do desconhecido, questionando e se alimentando da incerteza, participando da história, construindo-a” (SCHERER, 2005, p. 46).

Assim sendo, na continuidade deste texto, trazemos a proposição de que o tecer entre Resolução de Problemas como metodologia de ensino e TDIC entrelaçadas aos ambientes virtuais pode fomentar a constituição de uma Sala de Aula Expandida (SAE)<sup>6</sup>.

### **Resolução de Problemas: um catalisador do movimento de tessiturar**

O convite agora é pensar em uma escola qualquer – aquela em que estudamos ou trabalhamos –, em uma sala de aula na qual está acontecendo uma aula de Matemática. Podemos pensar em uma lousa repleta de números e fórmulas, em inúmeros exercícios ou, ainda, em problemas que se

---

<sup>6</sup> O termo “sala de aula expandida” (SAE) foi utilizado inicialmente por Guérios em uma palestra proferida denominada “Desafios do Ensino da Matemática”, no ano de 2010 em evento comemorativo aos 70 anos do Curso de Matemática da Universidade Federal do Paraná (UFPR), para aulas criativas e significativas, que mantêm os alunos autonomamente em situação de estudos mesmo após as aulas. Ou seja, a relação espaço-tempo é outra do que a definida pela metragem das salas de aula e pela cronologia organizativa do horário escolar. Em 2011, a pesquisa de mestrado de Sausen evidenciou o acontecimento de uma SAE, que a autora informou ocorrer quando “[...] a sala de aula toma uma nova dimensão: espaço presencial mais espaço virtual igual à potencialização do processo de ensino e de aprendizagem” (SAUSEN, 2011, p. 189).

apresentam desafios à turma de estudantes que ali está acompanhada por seu professor.

Diante desse pensamento, se faz importante diferenciar “exercício” de “problema” na prática didática. Echeverria e Pozzo (1994) mencionam que, diante de exercícios, o estudante possui procedimentos decorados/memorizados para rapidamente resolvê-los. Já em face de um problema, ele necessita elaborar suas próprias estratégias a partir da compreensão e organização dos dados apresentados. Logo, podemos dizer que “[...] problema é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que [se] está interessado em resolver” (ONUCHIC, 1999, p. 215). Corroborando esse entendimento, Allevato (2005, p. 41) sustenta que “[...] uma questão será problema se o estudante ainda não conhece os meios necessários à resolução, mas está interessado em resolvê-la”.

Souto e Guérios (2020, p. 5) definem problema matemático “como uma situação desafiadora para a qual o estudante não possui em sua memória um modelo de resolução”. Nesse caso, para as autoras, os estudantes precisam “interpretar e compreender o enunciado do problema, mobilizar conhecimentos anteriores e elaborar estratégias resolutivas próprias” (SOUTO; GUÉRIOS, 2020, p. 5).

Pelo dito, na Resolução de Problemas como prática didática em Matemática, não podemos ter enunciados cuja solução aproxima-se de um exercício com procedimentos evidenciados, que não requerem raciocínio ou, até mesmo, memorizados, mas, sim, enunciados que exigem do estudante compreensão de uma situação configurada e elaboração de estratégias de resolução. Como afirmam Souto e Guérios (2020, p. 5), precisamos “de uma solução que apresente sentido matemático para a pergunta do problema”.

Nesse viés, Guérios e Medeiros Junior (2016) trazem que a resolução de problemas favorece a ocorrência de situações adidáticas, em que o estudante é encaminhado a conjecturar, elaborar estratégias e descobrir heurísticamente a solução do problema. “Possibilita que construa conceitos pela experimentação e pelas relações que estabelece com os saberes e os conhecimentos que subsidiam um processo de aprendizagem” (GUÉRIOS; MEDEIROS JUNIOR, 2016, p. 218).

Encontramos ressonância em Polya (1995), quando menciona:

Uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na resolução de qualquer problema. O problema pode ser

modesto, mas se ele desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver por seus próprios meios, experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta. Experiências tais, numa idade susceptível, poderão gerar o gosto pelo trabalho mental e deixar, por toda a vida, a sua marca na mente e no caráter. (POLYA, 1995, p. v).

Schoenfeld (1997, p. 23) fortalece o exposto, afirmando que “[...] a maior parte de uma aula deve ser empregada na resolução de problemas”. Pontua que, certamente, uma aula em que o professor esteja resolvendo os problemas no quadro com a ajuda (mesmo que aparente) de seus estudantes é muito mais motivadora, diríamos até mobilizadora, do que um sistema de aula estruturado pelo tripé exposição, exemplo e exercícios, em que “siga o modelo” determina previamente a solução a ser alcançada.

Na perspectiva da resolução de problemas como contexto, Guérios, Gosmatti, Fernandes, Zaramela e Perine (2009) e Guérios (2020) acautelam sobre entendimentos conflituosos a respeito dos termos do trinômio realidade-cotidiano-contextualização por parte de alguns professores, quando em ação didática, tomando-os por sinônimos. Os autores ainda mencionam que um mesmo fato de uma dada realidade tomada por base para a ação didática não possui igual entendimento por todos os envolvidos ao mesmo tempo, uma vez que cada um compreende diferenciadamente em função de sua situação vivencial. Assim, é possível afirmar que, em uma sala de aula, nos deparamos com diferentes realidades, levando em consideração fatores histórico-sociais que transpassam a vida de cada estudante, mas não somente isso. Também nos deparamos com diferentes interpretações do real, apoiadas em conhecimentos e convenções culturais aprendidas nas relações cotidianas. A partir disso, de acordo com os autores, o que pode ser contexto significativo para um estudante pode não ser para outro.

Nesse sentido, Guérios e Medeiros Júnior (2016) mencionam que é uma contradição o professor primar por problemas que ensinem ao estudante o pensar autônomo, mas na prática didática diária priorize exercícios de aplicação direta de algoritmos. Segundo os autores,

professores e alunos têm compreensões diferentes sobre contextos de enunciados havendo inquietação no processo de resolução devido à falta de valorização e entendimento da situação envolvida. Em geral, a não compreensão dos enunciados impede a identificação do contexto pretendido. (GUÉRIOS; MEDEIROS JUNIOR, 2016, p. 226).

Souto e Guérios (2020) realizaram experiência ímpar com estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Curitiba (PR), viabilizando um entendimento sobre contexto na prática pedagógica. As pesquisadoras investigaram temas de interesse da turma para conhecer o que do cotidiano dos estudantes de fato lhes despertava interesse e poderia mobilizá-los para a aprendizagem. A partir desse levantamento, foi dada sequência à construção de enunciados cadenciados de problemas contextualizados inspirados no seriado *Detetives do Prédio Azul* (D. P. A.)<sup>7</sup>.

As palavras de Morin (2011) fortalecem o realizado pelas autoras, quando menciona que ter o conhecimento de informações ou de dados isolados é insuficiente. “É preciso situar as informações e os dados em seu contexto para que adquiram sentido. Para ter sentido, a palavra necessita do texto, que é o próprio contexto, e o texto necessita do contexto no qual se enuncia” (MORIN, 2011, p. 34).

É importante mencionar que Souto e Guérios (2020, p. 7) defendem a incorporação do cotidiano na ação docente, tendo o cuidado de que “[...] tal incorporação não ocorra alheia às possibilidades de compreensão, pelos alunos, dos fatos que o compõem”.

Nesse cenário, Guérios e Sausen (2012) apresentam pesquisa realizada com licenciandos do 4º ano de Licenciatura em Matemática da modalidade presencial de ensino. Nessa pesquisa, as atividades propostas para a produção de dados foi desenvolvida em três momentos: o primeiro envolveu a resolução de problemas matemáticos no espaço presencial; o segundo se deu no espaço virtual criado na plataforma Moodle para a realização da pesquisa e, por meio do uso dos recursos de *chat* e diário, enfocou a discussão sobre a metodologia de Resolução de Problemas, entrelaçando-a à atividade desenvolvida no primeiro momento; o terceiro e último momento da pesquisa caracterizou o retorno ao espaço presencial, momento em que os estudantes discutiram, por meio da retomada da resolução dos problemas que realizaram em grupos no espaço presencial e das discussões teóricas sobre a Resolução de Problemas que tiveram no espaço virtual via *chat*, buscando refletir e responder à questão: “Que relações você consegue

---

<sup>7</sup> “Detetives do Prédio Azul é um seriado brasileiro escrito por Flavia Lins e Silva, com direção de André Pellenz até a sexta temporada e, a partir da sétima temporada, dirigido por Viviane Jundi. O seriado é exibido pelo canal Gloop” (SOUTO; GUÉRIOS, 2020, p. 8).

estabelecer entre o jeito como você resolveu os problemas em sala de aula com a teoria que você já estudou sobre o assunto Resolução de Problemas?”.

Trouxemos à luz das discussões Guérios e Sausen (2012) pelo fato de as autoras anunciarem a possibilidade de haver uma simbiose entre espaço virtual e espaço presencial na esfera educativa, propiciando, como consequência, o acontecimento de práticas didáticas inovadoras, bem como de processos autônomos e particulares de aprender. “É a prática pedagógica, em suas diferentes nuances, que pode estar no limiar da operacionalidade técnica vigente, respeitando-se a construção individual de estratégias de pensamento em particularidades do aprender” (GUÉRIOS; SAUSEN, 2012, p. 560).

Temos a crença de que a simbiose “presencial + virtual”, apontada pelas autoras, apresenta indícios de movimento para uma Sala de Aula Expandida (SAE). Contudo, para dialogar a respeito de ambientes virtuais [de aprendizagem], necessitamos diretamente do uso de TDIC, mais especificamente, do uso de *notebooks*, celulares ou similares com acesso à internet. Por isso, na continuidade deste texto, trazemos apontamentos sobre as TDIC na e para a esfera educativa.

### **TDIC: fomento para uma SAE – tessituras**

Para falar em tecnologias, principiamos pelo convite: imagine como seria sua vida se não houvesse tecnologias disponíveis auxiliando-o a realizar suas atividades diárias, desde o acordar pela manhã – geralmente com o auxílio de um despertador (atualmente, aplicativo disponível em celular) – até o deitar-se à noite. É interessante lembrar que, antes disso, muito nos agrada um bom banho com ducha em temperatura ideal para o referido dia e um delicioso chá, sendo o início de seu preparo a água quente, o que pode ser feito com o uso de uma chaleira elétrica, um fogão a gás ou outros recursos tecnológicos. Conseguiu imaginar? Mesmo que pensemos em aquecer a água em um fogão à lenha, há referência a uma tecnologia.

Pois bem, assim como para nosso dia a dia as tecnologias são essenciais. O mesmo podemos afirmar em relação à educação – ao processo de ensino e ao de aprendizagem. Nesse viés, Kenski (2007) menciona que educação e tecnologias são indissociáveis. Para a autora, a maioria das tecnologias é utilizada como auxiliares no processo educativo.

Não são nem o objeto, nem a sua substância, nem a sua finalidade. Elas estão presentes em todos os momentos do processo pedagógico, desde o planejamento das disciplinas, a elaboração da proposta curricular até a certificação dos alunos que concluíram um curso. (KENSKI, 2007, p. 44).

Sobre a relação pedagógica, Sá (2007) ressalta que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)<sup>8</sup> não a modificam necessariamente, pois elas tanto podem servir para reforçar uma visão conservadora, individualista, autoritária, quanto para embasar uma visão emancipadora, aberta, interativa, participativa. “Nesse caso, transgredir a relação está mais na mente das pessoas do que nos recursos tecnológicos, embora sejam inegáveis suas potencialidades pedagógicas” (SÁ, 2007, p. 8).

Em direção ao exposto por Sá (2007), podemos afirmar que a formação de professores (inicial e continuada) deve ser/estar voltada ao ensino e à aprendizagem de conhecimentos matemáticos, pedagógicos, tecnológicos interseccionados, ou seja, transgredir a relação tem suporte na ideiação do uso das tecnologias como parte integrante de toda e qualquer aula.

Mas em que as TDIC poderão auxiliar no processo de ensino e aprendizagem? Para responder a esse questionamento, recorreremos a Moran (2007), que destaca que as tecnologias – e acrescentamos a essa reflexão os ambientes virtuais – nos permitem captar e exibir determinado objeto de várias formas, representando-o por diversos modos (imagem, áudio, vídeo etc.) e ângulos; transmitir informações e tarefas; auxiliar no desenvolvimento de habilidades espaçotemporais, sinestésicas, criadoras; mediar o nosso conhecimento do mundo; enfim, são variadas as maneiras de representação da realidade, “[...] de forma mais abstrata ou concreta, mais estática ou dinâmica, mais linear ou paralela, mas todas elas, combinadas, integradas, possibilitam uma melhor apreensão da realidade e o desenvolvimento de todas as potencialidades do educando” (MORAN, 2007, p. 164).

Salientamos que, para que o estudante possa usufruir de tudo aquilo que as TDIC ou, ainda, os ambientes virtuais proporcionam, se faz necessária a intervenção/mediação do professor, pois as tecnologias são mais uma ferramenta que vem para auxiliar e facilitar o trabalho em sala de aula ou em outros ambientes. Assim, podemos afirmar que apenas o acesso a elas não

---

<sup>8</sup> Vilares e Silva (2005) destacam que as TIC englobam tecnologias analógicas (rádio, TV etc.) e digitais (informática, internet etc.).

basta, uma vez que podemos tê-lo e não compreender de que forma utilizá-las em prol da nossa própria aprendizagem, da aprendizagem dos estudantes, enfim, dos processos educacionais como um todo.

Dizemos isso por julgar que a presença de tecnologias atuais, como, por exemplo, o computador conectado à internet, produz novas realidades perante o que era produzido apenas com o uso de tecnologias mais simples, como quando fazíamos uso apenas de livros impressos ou quadro e giz. Para tal, é exigido estabelecer novas conexões entre o professor e as TDIC, de forma que o desenvolvimento das aulas favoreça ao estudante participar efetivamente da sociedade e não unicamente na perspectiva de ser treinado para usar o computador.

Nesse sentido, torna-se imprescindível saber lidar com elas no contexto educacional, pois, para ter acesso às informações, é possível o estudante conectar-se à internet e buscá-las sem precisar deslocar-se a uma instituição escolar. Contudo, para interpretá-las, relacioná-las, hierarquizá-las, contextualizá-las, apenas as tecnologias não bastam. É aí que entra o professor; é ele quem auxilia o estudante a questionar, a procurar novos ângulos, a relativizar dados, a tirar conclusões. Isso porque “saber pesquisar, escolher, comparar e produzir novas sínteses, individualmente e em grupo, é fundamental para ter chances na nova sociedade que estamos construindo” (MORAN, 2012, p. 8).

Nessa conjuntura, defendemos e acreditamos na importância da formação do professor, que precisa ter acesso à formação condizente, estar aberto e mobilizar-se para o aprendizado do uso pedagógico-tecnológico das TDIC. Ainda, temos a crença de que o uso de recursos disponíveis em ambientes virtuais [de aprendizagem] no ensino presencial, numa perspectiva de SAE, evidencia um caminho favorável para o efetivo processo de ensino e aprendizagem. Destarte, “o conhecimento é a navegação em um oceano de incertezas, entre arquipélagos de certeza” (MORIN, 2011, p. 75).

### **Tessituras provisórias**

Nos dias de hoje, é possível dizer que a tecnologia tira as pessoas do seu espaço. Ao pensar no processo educacional, a sala de aula atual pode ser apenas o local onde estudantes e professores têm acesso ao mundo. Uma

tessitura possível seria dizer que a sala de aula é o lugar onde os estudantes sentam para fazer as coisas. E por que não?

A partir dessa prerrogativa, podemos pensar na expressão “SAE” e em seu significado. Para nós, SAE não significa que é maior número de aulas ou lição de casa. Do ponto de vista do estudante, ela pode significar mais do que o espaço-tempo da sala de aula, ou seja, o estudante tem a aula, a carga horária normal de aulas diárias no espaço presencial de ensino e, quando pensamos na SAE, ela se configura como um **estado de estudo** em que os estudantes ficam quando estão envolvidos, interessados, curiosos, quando as atividades os levam para fora do horário de aula, quando as atividades são interessantes, ou seja, termina o tempo da aula no espaço presencial, mas não o tempo de inquirição do estudante, o tempo de discussão dele que pode ser, em princípio, somente com ele mesmo ou, por meio do uso de uma tecnologia, dele com seu professor e/ou colegas – é aí que estamos falando de SAE.

Pensando do ponto de vista da docência, o que significa? O docente conseguir fazer isso, ou seja, o docente, por meio do seu ato didático, de sua docência, conseguir transcender o espaço-tempo da sala de aula. Mas por que essa ideia de transcender a sala de aula é interessante para o professor? Porque ele poderá deixar o estudante muito mais interessado, poderá estabelecer mais relações e desvincular a aprendizagem, a curiosidade do estudante, dos horários das aulas no espaço presencial.

A cena a seguir ilustra o que foi aludido: toca o sinal, acaba a aula e pronto, retomamos na próxima aula... Isso não deixa de ser uma tessitura também: ele (o professor) colocar o estudante em estado de estudo quando esse educando transcende a hora da aula e o espaço da sala de aula ou, ainda, a hora de estudo dele em casa.

O professor tem noção de que a sala de aula é o disparador da aprendizagem, da aprendizagem significativa, gostosa, interessante, curiosa. É importante dizer que aqui não nos referimos somente às salas de aula físicas, pois temos a crença de que as TDIC representam um aliado sensacional para que o professor atinja essa transcendência também nos espaços virtuais. Nessa situação, as TDIC podem ser um meio, um disparador para que a ideia de SAE ocorra; isso porque o mundo virtual possibilita o diálogo, as interações. A tecnologia pode ser entendida como aquela possibilidade de colocar tudo em relação ou então, por meio dela, é possível manter os estudantes curiosos, ampliar o mundo deles. Ela

possibilita, com um toque de dedo, ter o mundo à nossa frente, pois, como nos diz Moran (2012, p. 9), “O mundo físico e o virtual não se opõem, mas se complementam, integram, combinam numa interação cada vez maior, contínua, inseparável”. Por isso, assim como o autor, acreditamos que podemos aprender estando juntos física e igualmente conectados.

Salientamos que vemos a Resolução de Problemas como uma possibilidade de organizar essa sala de aula, de colocar os estudantes em estado de curiosidade. Na abordagem de Resolução de Problemas como metodologia de ensino, “[...] o aluno tanto aprende matemática resolvendo problemas como aprende matemática para resolver problemas. O ensino de resolução de problemas não é mais um processo isolado” (ONUCHIC, 1999, p. 210-211).

Passando pela complexidade<sup>9</sup>, seria um entendimento da ação docente como uma ação complexa que configura as diferentes possibilidades do fazer docente e, ao fazê-lo, pode desvincular-se daquela rotina, do exercício, da tarefa, pode ter uma explicação muito mais investigativa, situação que a Resolução de Problemas como metodologia de ensino proporciona. Ainda, por meio dessa metodologia de ensino entrelaçada ao uso de recursos de ambientes virtuais, é possível pensar num ensino que favoreça a construção de um conhecimento de natureza transdisciplinar, envolvendo as relações indivíduo↔sociedade↔natureza, conforme apontado por Morin (2011) na obra *Os sete saberes necessários à educação do futuro*.

Faz-se importante mencionar que este texto foi construído sobre um passear pelas ideias expostas, sobre construí-las, configurando a sistematização dessas ideias, desse tessiturar que não se dá linearmente, mas na conversa entre os elementos diversos. Em suma, podemos dizer que a “tessiturança” por nós proposta decorreu do uso das TDIC entrelaçadas à Resolução de Problemas como metodologia de ensino, ou seja, essa

---

<sup>9</sup> Petraglia (2013) nos traz que Morin é autor da epistemologia da complexidade. Esse termo, oriundo da cibernética, “se contrapõe ao pensamento reducionista e disjuntivo. Complexo é um pensamento que une, integra e promove a solidariedade e a religação dos saberes” (PETRAGLIA, 2013, p. 50). Ainda de acordo com a autora, a complexidade favorece uma educação emancipadora, uma vez que propicia “a reflexão do cotidiano, o questionamento e a transformação social”, enquanto concepções revestidas de pensamentos lineares e fragmentados evidenciam “o consenso de uma pedagogia que, visando a harmonia e a unidade, acaba por estimular a domesticação e a acomodação” (PETRAGLIA, 2013, p. 23).

convergência, agregada à didática do professor e à mobilização dos estudantes para aprender, é elemento essencial para a viabilização de uma SAE.

## Referências

ALLEVATO, N. S. A. **Associando o computador a resolução de problemas fechados: análise de uma experiência.** 2005. 370 f. (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, 2005.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber: elementos para uma teoria.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

ECHEVERRIA, M. del P. P.; POZO, J. I. Aprender a Resolver Problemas y Resolver Problemas para Aprender. In: POZO et al (Org.). **La solución de problemas.** Madrid: Santillana, 1994.

GUÉRIOS, E. Cotidiano, Realidade Contextualização: compreensões de professores que ensinam matemática na Educação Básica. In KALEFF, A M.; PEREIRA, P. C. (Org.) **Educação Matemática: diferentes olhares e práticas.** Curitiba: Appris, 2020.

GUERIOS, E., GOSMATTI, A., FERNANDES, A., ZARAMELA, D., PERINE, G.. Estudo de elementos componentes da prática didática e metodológica de professores que ensinam matemática. **Anais Encontro Paranaense de Educação Matemática.** Guarapuava: SBEM/Pr, 2009, p. 431-443.

GUERIOS, E.; MEDEIROS JUNIOR, R. J. Resolução de problemas de matemática no ensino fundamental: uma perspectiva didática. In: BRANDT, C. F.; MORETTI, M. T. (Org.). **Ensinar e aprender matemática: possibilidades para a prática educativa.** Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016, p. 209-231.

GUERIOS, E.; SAUSEN. S. Ambiente virtual de aprendizagem e educação presencial: uma integração possível na formação de professores. In: **Práxis Educativa.** Ponta Grossa: Editora UEPGE, 2012, v.7, n.2, p. 559-584.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação.** Campinas, SP: Papirus, 2007. (Coleção Papirus Educação).

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá.** 5. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

MORAN, J. M. **As mídias na educação.** Texto extraído do livro *Desafios na Comunicação Pessoal*. 3 ed. São Paulo: Paulinas, 2007, p. 162-166. Disponível em: <[http://www.eca.usp.br/prof/moran/midias\\_educ.htm](http://www.eca.usp.br/prof/moran/midias_educ.htm)>. Acesso em: 15 de setembro de 2020.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita:** repensar a reforma, reformar o pensamento. 17ed. Tradução de Eloá Jacobina. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** São Paulo/DF: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2011.

ONUCHIC, L. de la R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática:** concepções e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999, p.199-218.

ONUCHIC, L. de la R. **Uma História da Resolução de Problemas no Brasil e no mundo.** Palestra de encerramento do Institute for Social and Economic Research and Policy – ISERP. 2007. Disponível em: <[http://www.rc.unesp.br/serp/trabalhos\\_completos/completo3.pdf](http://www.rc.unesp.br/serp/trabalhos_completos/completo3.pdf)>. Acesso em: 05/08/2020.

ONUCHIC, L. de la R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. de C. (Org.). **Educação matemática:** pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004, p. 213-231.

PETRAGLIA, I. **Pensamento complexo e educação.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas:** um novo aspecto do método matemático. Tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

SCHOENFELD, A. H. **Heurística na Sala de Aula.** In: KRULIK, S.; REYS, R. E. (Org.). **A resolução de problemas na matemática escolar.** Tradução de Hygino H. Domingues, Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997, p. 13-31.

SÁ, R. A. de. **Educação à Distância:** estudo exploratório e analítico de graduação na área de formação de professores. 422 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Campinas, SP: 2007.

SAUSEN, S. **Os recursos de ambientes virtuais no ensino presencial:** uma experiência com alunos de um curso de licenciatura em matemática. 2011. 216 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

SCHERER, S. **Uma Estética Possível para a Educação Bimodal:** Aprendizagem e Comunicação em Ambientes Presenciais e Virtuais – uma experiência em Estatística Aplicada à Educação... 241 p. Tese (Doutorado em Educação: Currículo, na linha de Tecnologias Educacionais) – Setor de Educação, Pontifícia Universidade Católica. São Paulo: 2005.

SOUTO, F. C. F.; GUÉRIOS, E.. Resolução de problemas contextualizados: análise de uma ação didática para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista de Educação Matemática**. São Paulo, SP, v. 17, 2020, p. 01-19.

VILARES, A. R.; SILVA, M. Interatividade como Perspectiva Comunicacional no Laboratório de Informática: um desafio ao professor. In: **28ª Reunião Anual da ANPEd**, 2005, Caxambu – Minas Gerais. Trabalhos e Postêres – GT16: Educação e Comunicação. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/28/inicio.htm>>. Acesso em: 03 de setembro de 2020.

## PRÁTICA PEDAGÓGICA: UMA EXPERIÊNCIA CONCRETA NA PERSPECTIVA DO PENSAMENTO COMPLEXO

*Michelle Padilha Batistella*<sup>1</sup>  
*Ettiène Cordeiro Guérios*<sup>2</sup>

### Introdução

[...] O horizonte me pede pra ir tão longe, será que eu vou? Ninguém tentou. Se as ondas se abrirem pra mim de verdade, com o vento eu vou, se eu for não sei ao certo quão longe eu vou. [...] Essa luz que do mar bate em mim me invade, será que eu vou? Ninguém tentou. E parece que a luz chama por mim e já sabe que um dia eu vou. Vou atravessar para além do mar. [...]. (GABRIELLY, 2017).

Este capítulo pretende promover uma reflexão sobre a prática pedagógica por meio de uma experiência realizada com uma turma do 2º ano do Ensino Fundamental, tendo como base o pensamento complexo na perspectiva de Edgar Morin. Para o autor, pensar complexo possibilita às pessoas “enfrentar o emaranhado (o jogo infinito das inter-retroações) a solidariedade dos fenômenos entre eles, a bruma a incerteza, a contradição” (MORIN, 2005, p. 14).

Como nos diz Petraglia (2013), o pensamento complexo integra diferentes formas de pensar, considerando a diversidade e a pluralidade de ideias; é um pensamento desprovido de certezas. Ampliando, trazemos de Moraes (2015, p. 60) que

pensar complexo exige métodos coerentes e abertos que reconheçam as emergências, as interferências, a incerteza ontológica, bem como a existência de uma rede de relações caracterizadora das múltiplas realidades existentes [...] métodos que levem o aprendiz a dialogar com a incerteza, a perceber os antagonismos, as ambivalências, a tessitura comum, o diálogo entre as partes e

---

<sup>1</sup>Assessora Pedagógica de Língua Portuguesa na Editora Aprende Brasil. Curitiba-PR. mbatistella.padilha@gmail.com ORCID: 0000-0001-7359-8742

<sup>2</sup> Professora da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba-PR. ettiene@ufpr.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5451-9957>

o todo, reconhecendo a inseparabilidade sujeito/objeto, na qual ambos evoluem naturalmente, imbricados um ao outro à medida que a realidade se transforma.

Da sala de aula fazem parte múltiplos fenômenos, entre eles, a incerteza, a contradição e as multirrealidades que a constituem. Qual será o horizonte da sala de aula? Se ela for concebida como espaço limitado às suas paredes, em que a relação espaço-tempo se dá de modo estanque e programado, a prática pedagógica, certamente, estará centrada no cumprimento estático do previamente estabelecido e no seu horizonte estarão resultados quantitativos de aprendizagem. Mas não a concebemos desse modo. Concebemos a sala de aula como “espaço do livre pensar, da ação em rotas inovadoras, da ousadia”, conforme Guérios (2002, p. 175). E aí antagonismos, ambivalência, incerteza, como aponta Moraes (2015), são inevitáveis; além disso, a diversidade e a pluralidade de ideias integrarão diferentes formas de pensar, conforme Petraglia (2013), pois, de acordo com Guérios (2002), de um livre pensar o imponderável é consequência e a instabilidade, decorrência. Nessa perspectiva, qual será o horizonte da sala de aula? O horizonte estará “para além do mar”. É possível que não se saiba ao certo quão longe se possa ir, mas a complexidade, na perspectiva de Edgar Morin, oferece fundamentos para que os professores tenham ousadia para atravessá-lo.

A incerteza e o inesperado acompanham o professor diariamente em sua prática pedagógica e o pensamento complexo nos ajuda a considerá-los, criando possibilidades de preencher brechas e ir além da prática estática e linear, como desafio a pensar o conhecimento, assumindo novos olhares.

### **Pensamento complexo, método e estratégia na prática pedagógica**

A complexidade não pode ser entendida como um conjunto de regras a ser aplicadas na escola, tampouco pode ser ensinada para uma aplicação na prática pedagógica. Morin nos diz que não basta conhecer os fundamentos da teoria da complexidade, mas é preciso pensar complexamente, desenvolver o pensamento complexo. É preciso desenvolvê-lo, senti-lo, concebê-lo, compreendê-lo e, conseqüentemente, modificar a prática pedagógica, caso seja desenvolvida de modo cartesiano e estanque.

Para Edgar Morin, o pensamento complexo deve ser aberto, contemplar os imprevistos, as incertezas e acolher o inesperado,

possibilitando aos pedagogos e professores ir além da transmissão do conhecimento. Sendo um modo de pensar que não desconsidera nenhum dado, não é linear, mas flexível e reconhece o movimento e a imprecisão, ou seja, é um pensamento que possibilita novos caminhos, novos olhares e novas possibilidades à prática pedagógica.

Em uma prática na perspectiva do pensamento complexo, professores se abrem ao novo, promovem diálogo, estabelecem relações. Essa abertura torna possível ao estudante desenvolver um pensamento crítico que o ajuda a enfrentar os obstáculos da vida, pois a realidade da vida é instável e se transforma constantemente.

Para auxiliar no enfrentamento dos imprevistos da prática pedagógica, Edgar Morin nos mostra outra concepção de método: método como caminho, como estratégia. Pensar em método, na perspectiva do autor, é pensar uma caminhada repleta de incertezas e imprevistos, que ocorrem constantemente. Semanticamente falando, método significa reunião de meios para alcançar um objetivo, conjunto de regras possíveis a serem seguidas. Entender o método desse modo desconsidera a multidimensionalidade do estudante e não reconhece que a realidade se transforma constantemente.

A estrutura e a organização curricular das instituições de ensino estão, muitas vezes, restritas aos procedimentos de planejamento e programas lineares de ensino, tornando-se um obstáculo para uma reforma do pensamento. Há um programa a seguir. É um fato! Não é possível mudar, como afirmam Morin, Ciurana e Motta (2003, p. 29):

Programa efetua repetições do mesmo, ou seja, necessita de condições estáveis para a sua execução. O programa não improvisa. O programa tolera apenas uma dose fraca e superficial de erros em seu funcionamento. Necessita de um controle e de uma vigilância.

Levando em consideração que a prática pedagógica é imprevisível, esse entendimento de programa é insuficiente, pois, segundo Morin, Ciurana e Motta (2003, p. 18), “diante de situações mutáveis e incertas, os programas de pouco servem”. Continuam: “Em contrapartida, faz-se necessário a presença de um sujeito pensante e estrategista”. Um sujeito estrategista é aquele que enfrenta o imprevisto e abre-se ao novo, que improvisa, que inova, que não tem medo de ir além, faz do risco uma oportunidade, transforma erros em possibilidade de aprendizagem, incentiva a criatividade e a reflexão. Portanto,

o pensamento complexo não propõe um programa, mas um caminho (método) no qual ponha à prova certas estratégias que se revelarão frutíferas ou não no próprio caminhar dialógico. O Pensamento Complexo é um estilo de pensamento e de aproximação à realidade. Nesse sentido, ele gera a sua própria estratégia inseparável da participação inventiva daqueles que o desenvolvem. É preciso por a prova metodologicamente (no caminhar) os princípios gerativos do método e, simultaneamente, inventar e criar novos princípios. (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2003, p. 31).

A prática pedagógica é um grande desafio e um dos mais importantes e centrais problemas que necessitam ser enfrentados se almejamos uma reforma do pensamento, conforme nos ensina Morin. Batistella (2018, p. 84), em sua prática investigativa, percebe a necessidade de algumas ideias importantes aos professores para uma prática apoiada no pensamento complexo, tais como: “união, diálogo, abertura, novas possibilidades, novo olhar, construção, reconstrução, reforma, transformação, ir além, não linearidade reorganização”.

Não se trata aqui de anular os programas escolares, mas, como afirmam Guérios e Batistella (2020, p. 661), apoiadas em Guérios (2002), a questão está na dinamização dos programas escolares, que depende da “concepção educativa, do entendimento acerca dos conteúdos disciplinares e da postura didática dos professores”. Fazendo uma analogia, podemos comparar o programa com um caminho em linha reta para o qual o professor está preparado e programado para seguir. Mas o que fazer quando, inesperadamente, durante o caminhar aparece uma curva? A curva pode ser comparada ao conceito de estratégia trazido por Morin, Ciurana e Motta (2003). O que fazer diante da curva? Parar o programa, seguir o caminho ou fazê-lo enfrentando as curvas, desviando os obstáculos, tomando as decisões necessárias. Alguns professores podem caminhar pelas retas e curvas sem dificuldade, porém outros podem considerar a caminhada difícil e impossível e, perante o impossível, ficar estáticos. Enquanto isso, para outros não existe o impossível, mas, sim, obstáculos a serem superados.

Seguindo na analogia, o que é necessário para que professores enfrentem as curvas da caminhada? O docente não precisa, necessariamente, ter previamente todo o conhecimento sobre o que irá encontrar nas curvas para andar por elas; entretanto, precisa ser flexível e desenvolver o pensamento estratégico para contornar seu percurso não retilíneo e seguir

além. Os percursos não são lineares e estão em constante construção, reconstrução e transformação com aqueles que participam dessa caminhada.

O método como caminho/estratégia permite uma prática de reflexão que se desenvolve ao caminhar nas interações e nas experiências de cada sujeito aprendiz; portanto, a possibilidade de “deixar o novo brotar” (GUÉRIOS, 2002, p. 178) considera acolher os imprevistos, as incertezas, os dilemas e as situações conflituosas, refletindo sobre os problemas que não foram previstos. A dificuldade de realizar uma prática pedagógica na perspectiva do pensamento complexo está em não se abrir aos novos caminhos, às novas descobertas e permanecer e movimentar-se por inércia em linha reta imutável, de modo estático, engessado, linear. A prática pedagógica é viva como seus sujeitos, que não são aqueles que aceitam tudo passivamente, permanecendo

[...] organizados nas carteiras, dividido por filas, de preferência em silêncio, sem questionar, sem expressar seu pensamento, aceitando com passividade o autoritarismo e a impossibilidade de divergir. (BEHRENS, 2005, p. 23).

### **Prática pedagógica na perspectiva do pensamento complexo: uma experiência concreta**

Com base nessas breves considerações, entendemos que uma prática pedagógica na perspectiva do pensamento complexo extrapola os ritos tradicionais da sala de aula e, como diz Guérios (2002), adentra espaços intersticiais, dando vez ao imponderável e transformando ocorrências imprevistas em situação de aprendizagem. Compreendemos os espaços intersticiais na prática pedagógica como “o lugar dos perigos... do imprevisível... do inesperado... do imponderável... e das emoções... da imaginação... da criatividade” (GUÉRIOS, 2002, p. 176).

A ação em espaços intersticiais contrapõe-se aos postulados positivistas por abdicar das ações regidas dogmaticamente. Reconhecer que a prática pedagógica é complexa e que a própria complexidade inclui a sua dinamicidade, é aceitar a ideia de que os perigos que ocorrem nos lugares não tutelados são os que fogem ao controle da cadeia de ações e expectativas pré-determinadas, fato que transforma saberes constituídos em provisórios. (GUÉRIOS, 2002, p. 176).

Morin (2000) chama-nos atenção para o fato de que o inesperado surpreende-nos e de que o novo brota sem parar. Já Guérios (2002) afirma, e defende, que é preciso deixar o novo brotar. Em outras palavras, é preciso acolher o imprevisto e as incertezas que flutuam na sala de aula. Por isso, não existe uma regra única a ser seguida de forma linear e engessada, o que torna a prática pedagógica um grande desafio.

Consequentemente, ao desenvolver uma prática pedagógica na perspectiva do pensamento complexo, abrem-se caminhos singulares de enfrentamento das situações conflituosas e dificuldades, exigindo-nos abertura ao novo e ao inesperado, criatividade, pensamento dialógico, ou seja, uma prática que reconhece e considera as características da realidade, incluindo as conflituosas.

Para exemplificar a prática na perspectiva do pensamento complexo, apresentamos uma experiência concreta vivenciada por uma professora em uma turma de 2º ano do Ensino Fundamental de uma escola particular no município de Curitiba, estado do Paraná.

A professora seguia seu planejamento para aquele dia, que era o estudo dos sons e a aplicação do “R”. Então, com inspiração no livro didático utilizado como suporte para suas aulas, elaborou a seguinte explicação, rememorada a seguir:

O R possui um som FRACO e outro FORTE.  
 Para a pronúncia FORTE, a letra R deve estar no início da palavra. Por exemplo: rato, rei, roedor, rainha, rapaz, rua...  
 Também tem pronúncia forte o R duplicado entre vogais. Por exemplo: barriga, terremoto, carruagem, barrigudo ...  
 Para a pronúncia FRACA, a letra R precisa estar sozinha entre vogais no meio das palavras. Por exemplo: caro, carência, dureza, hora...

Após a explanação realizada pela professora, foi confeccionado, de maneira colaborativa, um cartaz com as duas regras do emprego do “R” para expor na sala. Como tarefa de casa no livro didático, havia uma atividade, que consistia em procurar e separar, a partir de um texto, palavras com som de “R fraco” e “R forte”, conforme explicado.

As palavras encontradas deveriam ser distribuídas em um quadro, conforme o exemplo:

| Palavras com R fraco | Palavras com R forte |
|----------------------|----------------------|
|                      |                      |
|                      |                      |

Fonte: Adaptado de Coleção Presente: Caderno de Matemática (2015).

Era uma turma com 22 estudantes. A escola possuía período regular, composto por um turno de aula, e período integral, composto por turno regular e contraturno. Metade da turma frequentava a escola em período integral, tendo, no contraturno, a possibilidade de realizar suas tarefas de casa com o auxílio da professora responsável por esse turno.

Durante o momento de realização da tarefa de casa no contraturno, uma criança perguntou à professora onde poderia colocar, no quadro, a palavra “amor”. Tal questionamento fez com que a professora procurasse auxílio de outra docente para tentar resolvê-lo, pois, para a criança, o som do “R” dessa palavra não se encaixava no quadro trazido pelo livro didático utilizado pela escola. A decisão de ambas foi deixar sem realizar a atividade de casa; sendo assim, não esclareceram a dúvida da criança.

No dia seguinte, no turno regular, no momento da correção da mesma atividade pela professora regente, surgiu o mesmo questionamento, levantado pela mesma criança. Estimuladas pelo questionamento, as crianças perceberam os “sons do R”, tendo surgido outras palavras que causaram dúvidas em outras crianças. Eram palavras que não se encaixavam no quadro disponível no livro didático, como: amor, calor, praia, cantar, prêmio, carta, entre outras. A situação foi inesperada, pois em anos anteriores esse fato não aconteceu. As crianças encaixavam as palavras disponíveis em seus lugares no quadro sem discutir sobre os sons do “R” nelas.

O que fazer em um momento em que o inesperado surge? Seguir rigorosamente o programa? Seguir em linha reta? O programa comporta o inesperado? Para Morin, Ciurana e Motta (2003, p. 29), “o programa efetua repetição do mesmo, ou seja, necessita de condições estáveis para a sua execução”.

Nesse dia, a professora seguia o caminho linear, mas o inesperado surgiu e ela precisou encontrar novos recursos, fazer contornos e desvios, ou seja, precisou desenvolver uma estratégia didática para a situação configurada. Na verdade, a própria professora encontrou-se em uma nova

situação, visto que tal pergunta jamais ocorreria. Como resolver esse impasse dos outros sons que não eram nem fracos nem fortes? Deixar as crianças sem resposta, sem explicação?

De acordo com Morin, Ciurana e Motta (2003, p. 18), “diante de situações mutáveis e incertas, os programas de pouco servem e, em contrapartida, faz-se necessário a presença de um sujeito pensante e estrategista”. Continuam:

Em situações complexas, nas quais, num mesmo espaço e tempo, não há apenas ordem, mas também desordem; não há apenas determinismos, mas também acasos; em situações nas quais emerge a incerteza, é preciso atitude estratégica do sujeito ante a ignorância, a desarmonia, a perplexidade e a lucidez. (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2003, p. 18).

O momento necessitava de um sujeito “pensante e estrategista”. Foi quando a professora agiu na emergência do momento, pois era uma situação para a qual não estava preparada e não havia planejado. Assim, deu voz e ouviu as crianças, permitindo a expressão de seus pensamentos.

Ao dar voz aos alunos e escutá-los, a aula torna-se um espaço para compartilhar conhecimentos. Nesse processo, o aluno não é o único que aprende. O professor também aprende ao estar com os alunos e consolida pilares para a construção de saberes didático-pedagógicos da profissão docente. (GUÉRIOS, 2002, p. 187).

Então, as palavras com sons diferentes, porém grafadas com “R”, foram escritas no quadro. Em seguida, a professora regente fez à turma a seguinte pergunta: “Como poderíamos resolver essa situação?”. Foi quando prontamente decidiram pela criação de outras regras.

A professora percebeu que as discussões poderiam seguir e continuou: “Como vocês acham que poderia ser a nova regra?”. Após inúmeras reflexões e discussões sobre quais eram as melhores ideias para compor as novas regras, decidiram, por votação, pelas seguintes:

- Para “R” acompanhado de outra consoante, como PRaia, atribuíram a regra de “R” **amigável**, pois, segundo as crianças, o “R” estava em companhia de outra letra.
- Para o som do “R” no meio da palavra sem estar entre vogais, como caRta, e para o “R” no final da palavra, como cantaR, atribuíram a regra do “R” **solitário**.

Eis que mais uma ideia surgiu: elaborar outro cartaz, agora com as quatro regras. Assim, se construiu um movimento cognitivo para que as crianças conseguissem compreender o que a professora queria que aprendessem: o som do “R” forte e o som do “R” fraco.

A concepção de pensamento estratégico trazido por Morin, Ciurana e Motta (2003, p. 18) é uma concepção de método “como caminho, ensaio gerativo e estratégia ‘para’ e ‘do’ pensamento”, ou seja, um sujeito capaz de aprender, inventar e criar “em” e “durante o caminhar”. A professora poderia repetir o que as crianças não tinham entendido, abafar seus pensamentos ou dar asas à imaginação delas, mas optou por permitir que a turma construísse novos conhecimentos, criasse regras que não existiam. Sendo assim, permitiu que seus estudantes caminhassem dentro do processo de construção de seus conhecimentos. A professora colocou as crianças em diálogo com elas mesmas em relação aos sons dos “Rs” e o que criaram.

Os sons do “R” amigável e “R” solitário não existem na língua portuguesa, mas existiram no momento da aprendizagem, em que as crianças perceberam a diferença do som. Perceber essa diferença foi mais importante do que saber o nome que o livro didático trazia, pois houve um movimento cognitivo de construção de conhecimentos além da regra.

Percebemos no relato que a prática oportunizou um duplo movimento: o da professora e o das crianças. Tais movimentos possibilitaram o desenvolvimento do pensamento estratégico, pois tanto a professora quanto os seus estudantes desenvolveram diferentes habilidades, estabeleceram relações, usaram a criatividade, o senso crítico, a reflexão, o diálogo, a compreensão, a solidariedade, a prontidão, ou seja, habilidades para além dos muros da escola. Sinalizaram à docente que uma prática na perspectiva do pensamento complexo é possível desde que o professor esteja aberto para movimentos transformadores. De acordo com Guérios (2002, p. 162),

transformações são processos que trazem, em seu bojo, a noção de movimento, que, por sua vez, induz à instabilidade, por não ser controlável em todas as suas instâncias. Se uma causa provoca um efeito, agora causa e efeito são movimentos mútuos e contíguos a gerar novos contínuos processos transformativos.

A disponibilidade de abertura ao novo é fundamental para uma prática pedagógica tendo como base o pensamento complexo. No exemplo trazido, o inesperado surgiu e, quando isso aconteceu, a incerteza assustou a

professora. Se ela não estivesse aberta para o novo, sua prática ficaria engessada e comprometida, pois a imprevisibilidade é característica da sala de aula. A prática pedagógica na perspectiva do pensamento complexo exige prontidão à emergência e abertura. Segundo Guérios (2002, p. 176), “é preciso deixar o novo brotar”. A mesma autora percebe um significado na expressão citada:

‘Deixar’ significa permitir e, ao mesmo tempo, valorizar. Permitir a ocorrência do movimento que emerge da liberdade deixada ocorrer, e valorizar o processo construtivo dele decorrente. ‘Novo’ significa original, a ser revelado, a ser construído. ‘Brotar’ significa nascer, emergir, configurar-se. Ora, deixar o novo brotar tem uma potência indutora de práticas inovadoras. (GUÉRIOS, 2020, p. 224).

A professora dessa turma estava atenta e permitiu que o novo brotasse na sua prática pedagógica; com ela, seus estudantes seguiram o mesmo movimento. Se não há abertura do professor, não há prática complexa na perspectiva de Morin. Sem esta, o movimento do conhecimento seria interrompido, pois as crianças não teriam a oportunidade de desenvolver as habilidades necessárias para um movimento contínuo e sem rupturas. Como caracteriza Batistella (2016), “o pensamento complexo nos leva a infinitas possibilidades em um movimento não linear repleto de incertezas, provocando desestabilizações transformadoras”.

Depois de toda a discussão em torno dos sons do “R”, a professora sentiu a necessidade de produzir uma nova atividade e um novo quadro, enviado para realizar em casa.

| R fraco | R forte | R amigável | R solitário |
|---------|---------|------------|-------------|
|         |         |            |             |

Fonte: construção da professora regente da turma.

Como era de se esperar, os questionamentos persistiram na casa de cada criança, mas agora partindo de seus pais. Eles nunca tinham ouvido falar do som do “R” amigável e no som do “R” solitário. Isso os levou a realizar uma desenfreada procura na internet pelos sons que as crianças haviam criado, pois a regra era inexistente na língua portuguesa e eles não tinham como compreender o processo pedagógico da professora. Percebemos que, assim como os pais tiveram dificuldade de entender tamanha complexidade (tecer)

da prática, as duas professoras também não souberam lidar com a incerteza que surgiu naquele momento, não deixando o novo brotar (GUÉRIOS, 2002) e não se aventurando frente ao imprevisto.

Para uma prática pedagógica na perspectiva do pensamento complexo, o professor “precisa deixar o novo brotar” (GUÉRIOS, 2002). Não se trata de fazer críticas à prática das professoras do contraturno, mas promover uma reflexão de abertura e flexibilidade ao novo. O programa, como expressam Morin, Ciurana e Motta (2003, p. 29), “não improvisa nem inova, mas a estratégia sim”. O programa é estático, mas o que advém dele pode ganhar vida e promover transformações.

O movimento dos sujeitos envolvidos na prática em questão vem ao encontro do significado conceitual proposto por Guérios (2019, p. 224) para a expressão “é preciso deixar o novo brotar”. Quando a professora “deixa”, ela permite e valoriza as contribuições das crianças; “novo”, ela atribui significado e importância às regras criadas; e, por fim, “brotar”, possibilita nascer, emergir, configurar as novas regras.

## Considerações

À luz do exposto, a experiência narrada mostra o quanto a prática pedagógica é uma aventura diária e que é possível desenvolvê-la tendo como base o pensamento complexo, assumindo um posicionamento aberto e contemplando as dúvidas e os questionamentos. Edgar Morin pontua em suas obras uma abertura ao novo, enfrentando as incertezas e os imprevistos. Guérios (2002) nos ensina a importância de deixar o novo brotar e ir além, assim como propõe a letra da música-tema do filme *Moana* (2017).

Aproveitando a ideia da música, “o universo me pede para ir tão longe [...] vou atravessar para além do mar [...]”. Deixar o novo brotar é ir além do programa, é atravessar para além do mar, enfrentando todos os perigos e desafios propostos à prática pedagógica. *Moana* é uma menina corajosa, curiosa, que tem tudo de que precisa na ilha onde mora, onde tudo está no seu lugar, mas ela quer ir além do horizonte, atravessar o mar sem nem saber o que a aguardava. Sejamos *Moana* em nossa prática pedagógica: corajosos, curiosos, enfrentando as incertezas e os imprevistos, indo além das curvas e descobrindo horizontes.

Retomando as ideias de programa e estratégia, o programa acontece a partir de ações predeterminadas a ser cumpridas linearmente, enquanto a estratégia abre novas possibilidades de abordagem em prol da construção do conhecimento. A prática em questão mostra uma professora atenta, a ponto de não perder o que acontecia na sala, abrindo a possibilidade de ir além do programa e convertendo as situações que aconteciam, de forma imprevista, em atividade de ensino.

Segundo Morin (1998, 2005), muito mais do que saber sobre complexidade é ser complexo e saber desenvolver o pensamento complexo, portanto a complexidade não pode ser entendida como receita, como resposta e, sim, como um desafio e motivação para pensar. Em consequência disso, podemos dizer que essas crianças iniciaram o movimento complexo para a vida, ou seja, um movimento de tessitura.

Como dito anteriormente, o pensamento complexo não é algo aplicável, sendo preciso desenvolvê-lo, senti-lo, concebê-lo, compreendê-lo e, conseqüentemente, modificar a prática pedagógica, o que depende da modificação do pensamento de cada um. Ser um professor que desenvolve uma prática pedagógica na perspectiva do pensamento complexo é ser capaz de resolver problemas saindo do caminho linear de causa-efeito ao qual estamos acostumados e descobrir o que está além das curvas, além do horizonte, além dos limites da ilha. Experimentar e exercer uma prática baseada no pensamento complexo é trabalhar fora da zona de conforto, reinventando-se diariamente e construindo um modo diferente de enfrentar e perceber a realidade.

Por fim, a expectativa é que o pensamento complexo possibilite que professores e pedagogos rompam estruturas enraizadas e engessadas e, por meio de flexibilidade e diálogo, permitam o desenvolvimento da criatividade. Não é possível predefinir uma prática pedagógica complexa, mas é possível vivê-la em sua complexidade.

## Referências

BATISTELLA, M. P. **A prática Pedagógica na perspectiva do pensamento complexo**. Dissertação. UFPR. Curitiba. 2018. Disponível em <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/58433> Acesso em 25 /04 2019.

BEHRENS, M. A. **O Paradigma Emergente e a Prática Pedagógica**. Rio de Janeiro: Vozes, 2005.

GABRIELLY, A. **Saber Quem Sou**. Tema do filme MOANA, 2017.

GUÉRIOS, E.; BATISTELLA, M. Programa, Estratégia, Movimento, Criatividade: eixos na ação didática em uma perspectiva de complexidade. **Debates em Educação**, Maceió, n. 28, p. 665-676, 2020. Disponível em <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/9952> Acesso em 13/04/2021.

GUÉRIOS, E. Contribuições do pensamento complexo para a formação de professores em uma perspectiva transdisciplinar. In: SÁ, Ricardo Antunes de; BEHRENS, M. A. (org.). **Teoria da Complexidade: contribuições epistemológicas e metodológicas para uma pedagogia complexa**. Curitiba: Appris. 2019a, p. 223-236.

GUÉRIOS, E. **Espaços oficiais e intersticiais da formação docente: história de um grupo de professores na área de ciências e Matemática**. 2002. Tese (Doutorado em Educação) – UNICAMP. Campinas, 2002. Disponível em <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/253667> Acesso em 13/04/2021

MORAES, M. C. **Transdisciplinaridade, criatividade e Educação**. São Paulo: Papirus, 2015.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1998. Ed. de 2005.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina. 2005.

MORIN, E.; CIURANA, E. R.; MOTTA, R. D. **Educar na Era Planetária**. Tradução de Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2003.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. Edição de 2000.

PETRAGLIA, I. **Pensamento Complexo e Educação**. São Paulo: LF editorial, 2013.

## FORMAÇÃO DO PROFESSOR PEDAGOGO: LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA COMO VIVÊNCIA TRANSDISCIPLINAR NA FORMAÇÃO INICIAL

*Larissa Barbosa Luiz Rodrigues da Silva*<sup>1</sup>

*Flávia Mannuella de Almeida Ksiazczyk*<sup>2</sup>

*Ettiene Cordeiro Guérios*<sup>3</sup>

De que maneira se apresenta a formação matemática nos cursos de Licenciatura em Pedagogia no Brasil? Um Laboratório de Educação Matemática (LEM) pode contribuir para a formação matemática no curso de Pedagogia? Essas duas indagações compõem uma tessitura teórico-analítica neste capítulo, cujo devaneio se dá na propositura de uma possibilidade de vivência transdisciplinar na formação inicial no curso de Pedagogia por meio de um LEM.

A composição da tessitura inicia-se pela discussão acerca de cenários da formação docente no Brasil, com lente para o curso de Pedagogia. Prossegue com a reflexão sobre o pressuposto de que “aprendizagens significativas relativas aos saberes práticos do futuro professor podem ser constituídas no decorrer dos cursos de Pedagogia” (GUÉRIOS; GONÇALVES, 2019, p. 42).

Neste capítulo, adotamos de Guérios (2002, p. 17) a concepção de formação como “movimento contínuo de elaboração interior que ocorre no âmago da experiencialidade de cada ser humano em sua interação com o mundo, com os programas oficiais, com os conhecimentos institucionalizados e com outros sujeitos”.

---

<sup>1</sup> Professora dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental na rede privada de Curitiba. Curitiba-PR. [larissa\\_barbosa10@yahoo.com.br](mailto:larissa_barbosa10@yahoo.com.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6911-4661>

<sup>2</sup> Pedagoga no Instituto Federal do Paraná (IFPR), *campus* Campo Largo. [flavia.almeida@ifpr.edu.br](mailto:flavia.almeida@ifpr.edu.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4748-8114>

<sup>3</sup> Professora da Universidade Federal do Paraná (UFPR). [ettiene@ufpr.br](mailto:ettiene@ufpr.br). ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5451-9957>

O Conselho Nacional de Educação, ao definir as Diretrizes Curriculares do Curso de Pedagogia, em 2006, compreende que a formação do pedagogo deve propiciar uma ampla gama de conhecimentos, devendo os egressos estar aptos às suas funções na Educação Infantil, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, na Educação de Jovens e Adultos, fortalecendo o desenvolvimento e as aprendizagens, relacionando as linguagens dos meios de comunicação, dominando as tecnologias da informação e comunicação adequadas ao desenvolvimento de aprendizagens, planejando, executando, coordenando, acompanhando e avaliando tarefas próprias do setor de educação em projetos que podem ser escolares ou não, entre inúmeras outras atribuições.

Ao pensar nessa formação inicial, proposta por um curso que em sua diretriz curricular normatiza inúmeras funções<sup>4</sup> aos seus egressos em diferentes etapas de ensino, se considera também que, pela própria característica do curso, diferentes esferas da formação necessitam de uma atenção que nem sempre se concretiza. Falta tempo, falta estrutura, falta conexão entre os saberes, falta uma formação integral. Ao aumentar a lente de contato para uma formação específica dentro do curso, como a formação matemática, essa visibilidade se torna maior, esse contato com a fragmentação, com a fragilidade de um curso que está alicerçado em modelos cartesianos de ensino, se destaca.

Silva (2020), em sua dissertação de mestrado, ao investigar o que as pesquisas *stricto sensu* que abordam a formação matemática de pedagogos no Brasil evidenciam, constata que há recorrências entre as fragilidades, dissociações, tensões encontradas em 15 anos de pesquisa investigadas e chega a alguns pontos de convergência investigativa, sendo eles:

[...] necessidade de mudança, formação matemática frágil, carga horária insuficiente, desarticulação entre Universidade-realidade, insegurança para atividade profissional, necessidade de reestruturação das disciplinas matemáticas, ensino deficiente dos conteúdos matemáticos. (SILVA, 2020, p. 125).

Frente a esse quadro, de um curso de formação inicial que precisa formar, entre inúmeras funções, para ensinar Matemática, um Laboratório de Educação Matemática com uma perspectiva transdisciplinar pode ser um

---

<sup>4</sup> Ler art. 5º da Resolução CNE/CP nº 1/2006.

caminho possível, uma direção viável para uma vivência criativa e educativa que ofereça aos futuros professores-pedagogos “uma perspectiva pedagógica diferenciada, cujos fundamentos apontem para outros modos do fazer docente, que não os resultantes do modelo de formação profissional [...] expressão da racionalidade técnica” (GUÉRIOS, 2002, p. 6).

Um espaço de formação transdisciplinar pode provocar uma ruptura necessária, um movimento aclamado, um passo a mais em direção a uma formação profissional mais envolvida com os conteúdos curriculares que o professor-pedagogo deverá ministrar, mas em uma perspectiva mais educativa, porquanto complexa, que signifique os conteúdos matemáticos curriculares, conforme postula Guérios (2019).

### **Formação docente: cenários**

Quais são os cenários da formação docente no Brasil? Para responder a essa pergunta, podemos olhar para nossa própria formação inicial. Quer tenha sido numa Licenciatura em Matemática, Geografia, Língua Portuguesa, História ou Biologia, quer tenha sido num curso de Pedagogia, há considerações formativas que pensamos ser individuais, mas que, com frequência, evidenciam tensões encontradas na estrutura das formações docentes.

Desarticulada, rasa, falha, frágil, suficiente, adequada, entre tantas outras palavras e expressões que permeiam a nossa formação e fazem parte das definições encontradas para descrever os diferentes cursos de formação docente inicial, uma que se apresenta entre os anos e autores que abordam com profundidade essa temática é a necessidade de mudança, mudança daquilo que está posto, mudança do que se vivencia e se presencia, mudança daquilo que não está dando certo, mudança no currículo, na organização, na abordagem, na carga horária, na estruturação (PAVANELLO, 2002; GATTI; NUNES, 2009; GATTI, 2013; MINDAL; GUÉRIOS, 2013; PIMENTA *et al.*, 2017; GATTI *et al.*, 2019; GUÉRIOS; GONÇALVES, 2019; SILVA, 2020).

Ao refletir com e por meio dessas pesquisas, observamos um cenário de fragilidade formativa tal como o que vivenciamos. Chegamos à sala de aula inseguros, com saberes inconsistentes, com desafios cada vez mais acentuados e sem um rumo certo. Por quê?

Por certo, a formação docente inicial, em si, não dá conta da formação completa para o exercício profissional de modo perene. A formação também se faz na experimentação, na ação, no fazer profissional, na reflexão, mas ela precisa, sim, fornecer os instrumentos necessários para a prática inicial, ministrar a base para que as experiências profissionais aconteçam de forma consciente.

Ao abrir uma linha do tempo acadêmico relacionada à formação docente inicial do pedagogo, o que mais se apresenta são diagnósticos, justificativas e prenúncio de continuidade das inconsistências dessa formação. Por exemplo, no início do século XXI, Pavanello (2002, p. 71), ao abordar a formação de professores e as dificuldades de aprendizagem em Matemática, evidenciou problemas que vinham sendo constatados há anos: “[...] as disciplinas, nos cursos de formação, se apresentam de tal forma compartimentalizadas e desarticuladas, que não levam os alunos a perceber a inter-relação entre os vários ramos do conhecimento”.

Gatti e Nunes (2009), sete anos mais tarde, ao realizar uma pesquisa que objetivou traçar um panorama da formação de professores para o Ensino Fundamental, investigaram currículos das Licenciaturas em Pedagogia, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas e obtiveram constatações como: dissonância entre os projetos pedagógicos e as disciplinas ofertadas; desorganização dos estágios; prática problemática; desarticulação entre disciplinas específicas e formação pedagógica; saberes tecnológicos incipientes, entre outros inúmeros aspectos levantados, ou seja, aparece novamente a continuidade de uma formação frágil.

Nessa mesma direção, Gatti (2013, p. 57), ao mesmo tempo que evidencia as políticas e impasses entre a educação, a escola e a formação de professores, deixa claro que essa discussão vinha sendo abordada desde 1932, com o Manifesto da Educação<sup>5</sup>, e que de lá “para cá pouco caminhamos em qualidade”.

Mindal e Guérios (2013, p. 30), ao discutir a formação de professores em instituições públicas no Brasil, corroboram e ampliam as constatações apresentadas, ao identificar que “os problemas, impasses, dilemas e pontos de tensão [que] são praticamente os mesmos há mais de 70 anos [...]”.

---

<sup>5</sup> O Manifesto da Educação na íntegra encontra-se disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4707.pdf>.

Pimenta *et al.* (2017), ao tratar da formação polivalente existente nos cursos de Licenciatura em Pedagogia, consideram que

[...] esses cursos, em sua maioria, não estão formando o pedagogo e, tampouco, um professor polivalente para a educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental, pois sua formação se mostra frágil, superficial, generalizante, fragmentada, dispersiva e sem foco. (PIMENTA et al., 2017, p. 15).

Guérios e Gonçalves (2019), em estudo acerca da pesquisa acadêmica sobre formação inicial de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais de escolarização, entre outras questões identificadas, ressaltam a permanência da dissociação entre conteúdos disciplinares próprios da docência e o exercício da prática pedagógica. Chama-nos atenção a seguinte constatação dos autores: “Um fato revelado que causa espanto, embora se saiba que é real, é a fragilidade do conhecimento matemático de estudantes de cursos de Pedagogia” (GUÉRIOS; GONÇALVES, 2019, p. 42). Dizem também os autores que

as teses indicam que a produção de saberes se dá ao longo da vida, independente da modalidade presencial ou a distância do curso; que saberes podem ser construídos com mais fundamento se na formação inicial forem consideradas as experiências dos licenciandos e se os conteúdos curriculares forem desenvolvidos de modo a propiciar a aprendizagem de saberes docentes; que aprendizagens significativas relativas aos saberes práticos do futuro professor podem ser constituídas no decorrer dos cursos de Pedagogia. (GUÉRIOS; GONÇALVES, 2019, p. 42).

Silva (2020), em sua dissertação de mestrado, realizou uma metanálise de pesquisas *stricto sensu* que abordam a formação matemática em cursos de Pedagogia no Brasil, num período de 15 anos (2003-2018) e identifica sete problemáticas que perpassam o tempo, na formação docente inicial. São elas: necessidade de mudança urgente; formação matemática frágil; carga horária insuficiente; desarticulação entre universidade e realidade; insegurança formativa para atividade profissional; necessidade de reestruturação das disciplinas; e ensino deficiente dos conteúdos matemáticos.

Isso posto, o que fazer? O que todas essas considerações possuem em comum? Para qual caminho nos direcionam? Com convicção, para um horizonte diferente, utópico, porém possível, melhor e substancialmente transformado. Como cita Eduardo Galeano, a utopia está no horizonte e serve para nos fazer caminhar. Nesse horizonte, se faz necessário clarificar a

fragilidade formativa do professor-pedagogo para vislumbrar possibilidades de mudança em sua formação matemática. Um Laboratório de Educação Matemática, que possibilite uma prática pedagógica transdisciplinar pode ser um caminho para a mudança necessária.

### **Fragilidade na formação matemática do professor pedagogo: constatações e proposição da formação pedagógica transdisciplinar**

O que discorremos até o momento advém de constatações acerca de estruturas formativas alicerçadas em modelos cartesianos de formação. São anos e anos de um caminhar cansado, pautado nos mesmos alicerces, na mesma direção. É emergente a necessidade de mudança, e, com ela, a tentativa de redirecionar caminhos, a necessidade de um novo olhar. Na perspectiva deste capítulo, trata-se do devaneio anunciado na propositura de uma possibilidade de vivência transdisciplinar na formação inicial no curso de Pedagogia por meio de um Laboratório de Educação Matemática.

Entre os autores citados neste capítulo e inúmeros outros que incansavelmente falam das fragilidades encontradas nos cursos de formação docente inicial, em específico, a formação matemática desses cursos, temos Silva (2020), que escancara as “vozes” das pesquisas *stricto sensu*, levantadas num período de 15 anos, que declaram mais uma vez que o que está posto precisa mudar.

A formação matemática compreendida em cursos de Licenciatura em Pedagogia, em geral, não prepara, não instrumentaliza, não proporciona experiências formativas, não toca, não “transpassa” (GUÉRIOS, 2002.). Ela existe em estruturas curriculares como parte do grande bloco desconexo de disciplinas desarticuladas entre si, fechadas em seus próprios polos. Não amplia o horizonte profissional dos licenciandos e essa constatação não advém de pessoas isoladas dentro das instituições brasileiras, mas de pesquisas consistentes, de localidades diferentes dessa imensidão que é o Brasil, conforme Silva (2020) identifica por meio da metanálise anunciada, questionando:

[...] onde queremos chegar? [a metanálise] Reúne vozes literárias das pesquisas acadêmicas para esbravejar que ‘HÁ NECESSIDADE DE MUDANÇA’. O que está posto há anos não acompanha o perfil dos licenciandos, as

necessidades escolares dos estudantes da Educação Básica, a realidade brasileira docente, o que está posto precisa mudar! A precariedade formativa se mostra intimamente ligada à fragilidade acadêmica evidenciada pelas pesquisas aqui selecionadas. (SILVA, 2020, p. 139).

As pesquisas demonstram, nossa experiência formativa comprova e a insegurança coletiva para a atividade profissional pós-formação inicial corrobora: há inconsistências profundas e insistentes que precisam ser revistas e, em específico, na formação matemática, a desarticulação, a fragilidade e a cristalização de concepções postas precisam mudar.

Compreende-se o percurso histórico da formação de professores no Brasil, todos os avanços e retrocessos impostos à essa formação, compreende-se que o Brasil é um país de dimensões continentais, compreende-se que há movimentos, que há interesse em mudanças necessárias, compreende-se que há uma certa força na estrutura pedagógica vigente e que as mudanças curriculares não estão acompanhando todo o processo apresentado por autores especialistas nas áreas e pesquisas sobre a temática, compreende-se que a temática da 'Formação matemática em cursos de Pedagogia' forma-se pela articulação de subcampos, de subtemas que discutem insistentemente a fragilidade, a insuficiência, a desarticulação, a desprofissionalização, mas o que não é compreensível é a continuidade dos fatos, das constatações, das fragilidades. A continuidade incomoda e é incompreensível. (SILVA, 2020, p. 140).

Se há caminhos, se há direções diferentes, mudanças possíveis, mesmo que pequenas, elas precisam ser instauradas, porque admitir que há problemas, que eles existem há anos, e não tentar modificar de alguma maneira toda essa cristalização é o mesmo que dar força para que inconsistências profundas continuem e se fortaleçam.

A partir dessa necessidade de mudança repetidamente apontada por Silva (2020), dois pontos são essenciais: (i) a relação entre conteúdo e metodologia; (ii) a relação entre universidade e sala de aula. Conforme indicado por Silva (2020, p. 39), além de disciplinas sobre metodologia para o ensino, o conhecimento aprofundado do conteúdo que será ensinado precisa ser desenvolvido “para que a socialização do conhecimento possa ser efetivada”, bem como a efetivação da relação da universidade com a sala de aula, para compreensão da realidade (relação teoria-prática), propiciando aos licenciandos-pedagogos uma formação que ultrapasse o campo teórico/metodológico, em prol de uma formação multidimensional, que agregue, em uma perspectiva complexa, aprendizagem de conteúdos

curriculares com intencionalidade educativa e tenha “a criatividade como constitutiva de prática docente transdisciplinar, ênfase essa pertinente tanto pela sua natureza indutora de inovação pedagógica quanto [...], pelo aspecto do desenvolvimento humano” (GUÉRIOS, 2021, p. 103).

Nessa perspectiva, a prática pedagógica transdisciplinar aqui aventada pode ser possível por meio de um Laboratório de Educação Matemática, a partir da integração do conhecimento, conteúdo, reflexão e formação humana, constituindo possibilidade de transpassar as barreiras da fragmentação apresentadas (SILVA, 2020), com o objetivo de oportunizar o aprofundamento dos conteúdos matemáticos a serem abordados nos anos iniciais da educação básica, aliados à metodologia trabalhada nos cursos de Licenciatura em Pedagogia e à formação humana.

Essa prática transdisciplinar se estrutura para além das interações disciplinares. Para essa compreensão, trazemos o pensamento de Nicolescu:

La transdisciplinariedad concierne, como el prefijo ‘trans’ lo indica, lo que está a la vez entre las disciplinas, a través de las diferentes disciplinas y más allá de toda disciplina. Su finalidad es la comprensión del mundo presente en el cual uno de los imperativos es la unidad del conocimiento. (NICOLESCU, 1999, p. 35)

Em outras palavras, é mais que a interação entre as disciplinas (interdisciplinaridade), entre o sujeito (licenciando) e o objeto (conteúdo); trata-se de relações, como entre universidade e realidade e entre teoria e prática. Assim, responde-se ao que está além das disciplinas, aos objetos do conhecimento, e, não menos importante, ao pedagogo em sua multidimensionalidade (humana, biológica, cultural, social, econômica e política), incluindo-o no processo de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, na realidade em que está inserido como licenciando e na realidade profissional como pedagogo.

Essa multidimensionalidade, tanto da realidade como do indivíduo, não seria produto da soma das diferentes dimensões, mas o resultado de uma cooperação global e complementar que provoca a emergência de algo qualitativamente diferente das dimensões constitutivas anteriores. (MORAES, 2015, p. 81).

Desse modo, ao levar em consideração a multidimensionalidade constitutiva da formação inicial nos cursos de licenciatura, em especial, no de Pedagogia (GUÉRIOS, 2002; 2020), busca-se, por meio da prática

pedagógica transdisciplinar (MORAES, 2015; SUANNO, 2011, 2014), colaborar para a mudança almejada, de modo a colaborar para a superação das problemáticas anteriormente elencadas e, quem sabe, realizar uma mudança atitudinal (docentes e discentes) no processo de formação nos cursos de Licenciatura em Pedagogia, em específico no que concerne à Matemática, possibilitando a ultrapassagem da prática pedagógica linear, em prol de uma prática pedagógica dinâmica, identificando “[...] espaços de trocas, de diálogos, de intercâmbios, de colaborações e conversações” (MORAES, 2015, p. 82).

É necessário, de acordo com Suanno (2011), efetuar mudança na maneira de compreender os processos de ensino e aprendizagem e de “organizar os ambientes educacionais”. A autora apresenta horizontes para implantar uma prática transdisciplinar embasada no pensamento complexo: partir do sujeito (licenciando), compreendendo-o como “sujeito complexo”, e desenvolver processos de ensino que possibilitem

[...] registrar, refletir e analisar experiências pedagógicas vividas como estratégias de construção e reconstrução de conhecimento; [...] construir o conhecimento pertinente, da natureza transdisciplinar, envolvendo as relações entre indivíduo/sociedade/natureza [...]. (SUANNO, 2011, p. 199-200).

Os cursos de Licenciatura em Pedagogia, para implantar uma prática pedagógica transdisciplinar, conforme a perspectiva apontada, precisam estimular o autoconhecimento, valorizar o conhecimento matemático necessário para a prática e, por meio de um espaço de formação, para além do tempo e do espaço do estágio obrigatório, favorecer “a vivência de práticas democráticas”, o convívio respeitoso, atitudes éticas e responsáveis, bem como “aspectos integrados e constitutivos da multidimensionalidade humana” (SUANNO, 2011 p. 199). Cabe ressaltar que a transdisciplinaridade não se opõe ao “conhecimento disciplinar”; ao contrário, sustenta-se dele, identificando “suas necessidades específicas, importâncias, utilidades e sentidos” (MORAES, 2015, p. 82), transcendendo em busca do novo, por meio de uma abordagem que propicie o respeito ao pensamento distinto e compreenda a percepção dos licenciandos em Pedagogia. A transdisciplinaridade

[...] busca a abertura das disciplinas àquilo que as atravessa e as ultrapassa, não propõe que se abandone as disciplinas, ou que se abandone os processos de ensino. Propõe-se que os contextos educativos, com rigor, abertura e

tolerância, busquem religar, globalizar, enfim, transdisciplinarizar os conhecimentos, os saberes, as emoções. (SUANNO, 2014, p. 121).

Tendo em vista as constatações apresentadas, vislumbramos possibilidades de mudança por meio de um Laboratório de Educação Matemática para que os futuros pedagogos vivenciem uma prática pedagógica transdisciplinar.

### **Apontamentos para um Laboratório de Educação Matemática na perspectiva transdisciplinar**

É notório que há disparidades entre o que se espera de um curso de Licenciatura em Pedagogia e as pesquisas que fazem parte do escopo deste capítulo apresentam, o que motivou a reflexão aqui realizada.

A necessidade de uma formação matemática e pedagógica dos licenciandos-pedagogos apontada por Silva (2020) justifica a aspiração prática pedagógica transdisciplinar como resposta de mudança, em que, por meio do Laboratório de Educação Matemática, se **realize um espaço de formação transdisciplinar** que proporcione relação dos conteúdos matemáticos com metodologia de ensino; relação teoria e prática; interação universidade e realidade; e vivência educativa.

Lorenzato (2012, p. 6-7) explica a existência e a formação do/no laboratório a partir das “necessidades especiais” para ensino de Matemática, com o objetivo de transformar a “matemática mais compreensível” aos licenciandos-pedagogos e, conseqüentemente, aos seus futuros educandos.

Para Varizo e Cividari (2011, p. 142), entre as características que dão significado ao laboratório como espaço de formação, “está o fazer que compreenda uma amálgama entre o ensinar e o pesquisar, o fazer crítico apoiado na ciência sem desprezar o saber da experiência, o comportamento e o respeito à autonomia”<sup>6</sup> do licenciando-pedagogo. Guérios (2005, p. 146) evidencia outro aspecto no processo de formação de professores no laboratório: este ocorre nas “trocas intersubjetivas com outros sujeitos da prática educativa (colegas, formadores e estudantes) e pela busca de sentido sobre o que somos e o que fazemos”. Nessa perspectiva, em específico no que concerne à prática pedagógica transdisciplinar almejada, nos diz que “[...]”

---

<sup>6</sup> As autoras utilizam o conceito de autonomia de Freire (1996).

o princípio transformador não está nas ações em si, mas sim nas relações que o sujeito estabelece com elas” (GUÉRIOS, 2005, p. 148).

Diante do cenário apontado nos 15 anos das pesquisas analisadas na metanálise de Silva (2020), a necessidade de mudança se faz presente em múltiplos aspectos, sendo a criatividade, na perspectiva da transdisciplinaridade, uma alternativa, na qual teorias surgem como

preenchedoras de profundas reformulações nos pressupostos da ciência moderna e, com isso, impactam as estruturas sociais e acadêmicas, ao despertar nos indivíduos formas convergentes e divergentes de perceber a realidade e de se relacionar com ela. (RIBEIRO; MORAES, 2014, p. 148).

Nesse sentido, se faz necessário transpor a metodologia rígida e “unidimensional de caminhar” (RIBEIRO; MORAES, 2014, p. 148) e acessar outras possibilidades que deem acesso à realidade de formação e atuação do licenciando-pedagogo e ao seu caráter multidimensional, num sucessivo movimento de renovação e inovação, em que a criatividade se faz presente, com aspecto significativo para as transformações necessárias aos diversos campos do conhecimento. Isso “[...] implica a compreensão de uma nova leitura da realidade, um novo olhar, um olhar complexo e transdisciplinar” (RIBEIRO; MORAES, 2014, p. 152-153).

O Laboratório de Educação Matemática, como afirma Lorenzato (2012, p. 7, grifo nosso), será uma possibilidade para tornar gratificante o trabalho docente, além de prazeroso e compreensível o aprendizado discente, “[...] se o professor possuir **conhecimento**, crença e engenhosidade”, como possibilidade de superação do processo de ensino e aprendizagem linear e estático pelo processo dinâmico e criativo, proporcionado pela prática pedagógica transdisciplinar.

Reafirmamos a necessidade de o licenciando-pedagogo conhecer tanto o conteúdo matemático quanto a metodologia de ensino deste, como relata Silva (2020), quando constata que nos cursos de Licenciatura em Pedagogia o foco está na metodologia, em detrimento do conteúdo; como menciona Lorenzato (2012, p. 7), quando observa que para ensinar Matemática é necessária “[...] uma boa formação matemática e pedagógica”; e como evidencia Guérios (2002), ao analisar o desenvolvimento profissional docente tendo como espaço de formação o laboratório, indicando a necessidade de conhecimentos pertinentes à sua especificidade profissional, a partir de reflexões estabelecidas na sua prática cotidiana, revelando que

a perspectiva inovadora da prática pedagógica não reside na aplicação pura e simples de uma nova técnica de ensino, mas sim na postura diferenciada que os professores e os alunos apresentam em relação ao conhecimento. (GUÉRIOS, 2005, p. 146).

O Laboratório de Educação Matemática, concebido como espaço de vivência transdisciplinar, pode promover mudanças “num ambiente onde se encontram esforços de pesquisa na busca de novas alternativas” (LORENZATO, 2012, p. 63) e de experiências criativas e inovadoras (GUÉRIOS, 2002, 2020) para o aprofundamento do conhecimento da Matemática escolar nos cursos de Licenciatura em Pedagogia, colaborando para a superação das problemáticas apontadas por Silva (2020). Trata-se de um espaço que, além de desenvolver o aprender a ensinar, estimule o aprender a aprender, por meio de

[...] uma postura em que alunos e professores se constituem, ambos, em sujeitos críticos e autônomos do aprender e do conhecer; em que constroem para si princípios didáticos que vão, paulatinamente, fundamentando o fazer didático na ação docente. (GUÉRIOS, 2005, p. 146).

Suanno (2011, p. 197), a partir da sistematização dos documentos-síntese de três eventos científicos sobre o pensamento complexo e a transdisciplinaridade na educação, formulou proposições e recomendações para a formação de professores e para uma “didática transdisciplinar”, destacando que “o conhecimento transdisciplinar se constrói por meio de uma tessitura pedagógica complexa”. Para que esse conhecimento se efetive, os cursos de formação docente devem

valorizar a formação e o trabalho docente; [...] valorizar concepções e práticas pedagógicas criativas e inovadoras; [...] promover articulações entre os saberes científicos e os saberes locais; construir prática pedagógicas transdisciplinares; buscar estabelecer entre professor-aluno uma relação humana e profissional; valorizar estratégias pedagógicas autopoieticas que se utilizem de memorial de formação, história de vida, matriz pedagógica, análise das experiências formativas vividas como estratégia de construção e reconstrução de conhecimento [...]. (SUANNO, 2011, p. 197-198).

Tais proposições são viáveis em um espaço transdisciplinar de formação do pedagogo. O Laboratório de Educação Matemática, assim concebido, estimulará o pensar transdisciplinar, ultrapassando as barreiras físicas (universidade) e curriculares (conteúdo), por meio da reflexão e criatividade, possibilitando compreender que ensinar Matemática não é

apenas repassar conteúdos às crianças, mas sim, compreender que esses conteúdos estão presentes no cotidiano, impactam na realidade local, corroboram o desenvolvimento do raciocínio lógico das crianças e, conseqüentemente, sua capacidade de resolução de problemas, criatividade<sup>7</sup>, com a finalidade de “superar uma visão instrumentalista do conhecimento” (RIBEIRO; MORAES, 2014, p. 162) a partir de uma formação que valorize o pensar, o refletir, a ousadia, em busca da construção do conhecimento.

A partir do entendimento do Laboratório de Educação Matemática como espaço de formação docente na perspectiva transdisciplinar, buscamos a possibilidade de ação para a mudança almejada e constatada por Silva (2020), a fim de contribuir para a superação da fragilidade formativa evidenciada, como meio de favorecer o desenvolvimento crítico, reflexivo e criativo dos licenciandos-pedagogos e de superar a dicotomia entre aprender a ensinar e aprender a aprender, a relação entre conteúdos matemáticos e metodologia, a relação teoria-prática e a interação universidade-realidade.

Dessa forma, o Laboratório de Educação Matemática será essencial na formação reflexiva, crítica e criativa dos licenciandos-pedagogos, corroborando o processo de superação das fragilidades formativas evidenciadas por Silva (2020), colaborando para a mudança almejada, principalmente, para a transposição das barreiras físicas (universidade) e curriculares (conteúdo), desenvolvendo a capacidade de “leitura da realidade, um novo olhar, um olhar complexo e transdisciplinar” (RIBEIRO; MORAES, 2014, p. 153) capaz de modificar o processo de aprender, de ensinar, exercendo um novo olhar, uma nova postura.

## Considerações

Diante das evidências apontadas por Silva (2020) sobre a necessidade de mudança na formação inicial no curso de Pedagogia, um Laboratório de Educação Matemática que propicie uma vivência pedagógica transdisciplinar

---

<sup>7</sup> Para Böhm (*apud* RIBEIRO; MORAES, 2014, p. 163), “compreender a transdisciplinaridade exige um processo de pensamento que demanda criatividade”, associada à “capacidade de ampliar os níveis de realidade por intermédio do aprofundamento dos níveis de percepção que permitem dialogar com os diversos campos do conhecimento”.

pode oportunizar a relação entre conteúdos matemáticos e metodologia, a relação teoria-prática e a interação universidade-realidade, na busca da superação das problemáticas indicadas.

Não buscamos neste capítulo a salvação para algo inatingível. O que propomos é um caminho com um novo olhar, uma possibilidade de ação para enfrentar as fragilidades formativas do professor-pedagogo, em específico na disciplina Matemática. Trata-se de um movimento necessário às discussões que apresentam uma postura não linear por meio da busca da superação da fragmentação, da promoção da interação entre sujeito (licenciando) e objeto (conteúdos) e entre docente e discentes, da inter-relação entre as disciplinas, indo além delas, promovendo um processo de ensino e aprendizagem dinâmico, contextualizado e criativo que proporcione não somente a formação do licenciando-pedagogo, mas também sua profissionalização pedagógica. Nessa formação, a experiencialidade se dá “na interação com o mundo, com os programas oficiais, com os conhecimentos institucionalizados e com outros sujeitos” (GUÉRIOS, 2002, p. 17).

Daí o nosso devaneio, por meio dessa tessitura teórico-analítica, na proposição de uma possibilidade de vivência transdisciplinar por meio de um Laboratório de Educação Matemática como contribuição para a formação matemática nos cursos de Licenciatura em Pedagogia no Brasil.

## Referências

GATTI, B. Educação, escola e formação de professores: políticas e impasses. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 29, n. 50, p. 51-67, out/dez. 2013

GATTI, B. A.; NUNES, M. M. R. (Org.). Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em Pedagogia, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas. **Textos FCC**, São Paulo, v. 29, 2009. 155p.

GATTI, B. A; BARRETO, E. S. S; ANDRÉ, M. E. D. A; ALMEIDA, P. C. A. **Professores do Brasil: Novos cenários de formação**. Brasília: UNESCO, 2019

GUÉRIOS, E.; GONÇALVES, T. O. Um estudo acerca da pesquisa sobre formação inicial de professores que ensinam matemática nos anos iniciais

de escolarização. **Educar em Revista**, v. 35, n. 78, p. 27-45, 2019.  
Disponível em <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/68973>

GUÉRIOS, E. Prática pedagógica na perspectiva da complexidade: articulação entre educação matemática e educação para a vida. **Revista Polyphonía**, v. 32, n. 1, p. 100–117, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/sv/article/view/67393>. Acesso em: 10 março 2021.

GUÉRIOS, E. Espaços intersticiais na formação docente: indicativos para a formação continuada de professores que ensinam matemática. In: FIORENTINI, D; NACARATO, A. M. (org.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática: investigando e teorizando a partir da prática**. Campinas: GEPFPM-PRAEM-FE/UNICAMP, 2005.

GUÉRIOS, E. **Espaços oficiais e intersticiais da formação docente: histórias de um grupo de professores na área de ciências e matemática**. 2002. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/253667>. Acesso em 10 de março de 2021.

JULIO, R. S; SILVA, G. H. G. Compreendendo a formação matemática de futuros pedagogos por meio de narrativas. **Bolema**, Rio Claro, v. 32, n. 62, p. 1012-1029, dez. 2018.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. (org.). **O laboratório de matemática na formação de professores**. 3 ed. Campinas: Autores Associados, 2012 (Coleção formação de professores).

MINDAL, C. B; GUÉRIOS, E. C. Formação de professores em instituições públicas de ensino superior no Brasil: diversidade de problemas, impasses, dilemas e pontos de tensão. In: **Educar em Revista**, Curitiba, v. 29, n. 50, p. 21-33. 2013. Disponível em <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/34722>

MORAES, M. C. **Transdisciplinaridade, criatividade e educação: Fundamentos ontológicos e epistemológicos**. Colaboração de Juan Miguel Batalloso Navas. Campinas: Papirus, 2015 (Coleção Práxis).

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Tradução Eliane Lisboa. 5. ed. Porto Alegre: Sulina, 2015.

NICOLESCU, B. **O manifesto da transdisciplinaridade**. São Paulo: Triom, 1999.

PAVANELLO, R. M. Formação de professores e dificuldades de aprendizagem em Matemática. In: MACIEL, L. S. B; PAVANELLO, R. M; MORAES, S. P. G (Org.). **Formação de Professores e Prática Pedagógica**. Maringá: Eduem, 2002

PIMENTA, S. G; FUSARI, J. C; PEDROSO, C. C. A; PINTO, U. A. Os cursos de licenciatura em pedagogia: fragilidades na formação inicial do professor polivalente. **Educação Pesquisa**, São Paulo, v. 43, n. 1, p.15-30, jan./mar. 2017.

SILVA, L. B. L. R. **Formação matemática em cursos de pedagogia no Brasil: uma metanálise das pesquisas stricto sensu 2003-2018**. 154f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2020.

SUANNO, M. V. R. Em busca da compreensão do conceito de transdisciplinaridade. In: MORAES, M. C.; SUANNO, J. H. (Org.). **O pensar complexo na educação: sustentabilidade, transdisciplinaridade e criatividade**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014.

SUANNO, M. V. R. Formação docente e didática transdisciplinar: uma aventura humana pela aventura do conhecimento In: LIBÂNEO, J. C.; SUANNO, M. R.; LIMONTA, S. V. (Org.). **Concepções e práticas de ensino num mundo em mudanças: diferentes olhares para a didática**. Goiânia: CEPED/Editora PUC Goiás, 2011.

VARIZO, Zaíra da Cunha Melo; CIVARDI, Jaqueline Araújo. O laboratório de educação matemática: facetas entre o concebido e o vivido. In: VARIZO, Zaíra da Cunha Melo; JAQUELINE, Araújo Civardi (org.). **Olhares e reflexões acerca de concepções e práticas no laboratório de educação matemática**. Curitiba: CRV, 2011.

## **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL SOB O OLHAR DO PENSAMENTO COMPLEXO: TECENDO REFLEXÕES**

*Paulo Robson Duarte Barbosa*<sup>1</sup>

*Ettiène Cordeiro Guérios*<sup>2</sup>

Inspirado nas discussões de Edgar Morin acerca da Educação, este ensaio propõe apresentar construtos, provenientes do pensamento complexo, a fim de oferecer uma reflexão teórica sobre a constituição de uma complexidade educativa ao discutir a relevância do fazer pedagógico organizado, analítico e reflexivo. Com foco na Educação Matemática na Educação Infantil, essas reflexões são oriundas de uma pesquisa de mestrado (BARBOSA, 2020) realizada no Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino da Universidade Federal do Paraná e evidenciam os vínculos dos conhecimentos científicos com o desenvolvimento infantil na perspectiva de endossar a importância do fazer pedagógico matemático na pequena infância.

Por meio de uma reflexão complexa sobre aspectos que consideramos importantes na fundamentação deste debate, buscamos subsídios sobre o que compõe a Educação Matemática na Educação Infantil. Para tanto, temos o amparo da literatura da Matemática, que se debruça em expandir as conexões, as relações e as interações factíveis nessa fase de escolarização.

De fato, o que pretendemos discutir é a necessidade docente de reformar o pensamento e, conseqüentemente, superar a visão do fazer pedagógico matemático fragmentado, mecânico, compartimentado, maçante, reducionista, padronizado, que esteriliza o pensamento do contexto, do global e do complexo.

A intenção, portanto, é enaltecer a necessidade de ir além, de contextualizar saberes, de constituir um conhecimento pedagógico pertinente, de articular ideias criativas, de discutir ideias inovadoras. Nessa

---

<sup>1</sup> Professor da Prefeitura Municipal de Curitiba. Curitiba-PR. paulorob84@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7885-6106>.

<sup>2</sup> Professora da Universidade Federal do Paraná (UFPR). [ettiene@ufpr.br](mailto:ettiene@ufpr.br). ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5451-9957>

perspectiva, vinculamos a discussão à ação docente, pois o professor é o profissional que intermedeia a relação ação-matemática-contexto. Essa relação, desenvolvida com intencionalidade, permite constituir um fazer pedagógico matemático complexo, o qual possibilita promover conexões inteligíveis; estimular a dinâmica autoprodutiva e auto-organizacional dos fatos; fortalecer esquemas cognitivos policompetentes; contextualizar a parte ao todo e o todo às partes; relacionar e estruturar, conscientemente, a Matemática ao cotidiano escolar.

Por esse prisma, enfatizamos que a constituição de um fazer pedagógico matemático complexo visa a consequências competentes e comprometidas com as questões educacionais e sociais. Para que isso tome forma, acreditamos que “é preciso substituir um pensamento que isola e separa por um pensamento que distingue e une. É preciso substituir um pensamento disjuntivo e redutor por um pensamento do complexo” (MORIN, 2000, p. 89).

Diante disso, não buscamos definir, estabelecer ou determinar qualquer preceito, receita ou prescrição acerca da Educação Matemática. O desafio a que nos propomos é desenvolver um processo reflexivo que possibilite a composição de um suporte conceitual para articular e atear a reflexão para além da Educação Matemática, com vistas a aprofundar essa área em direção a um conhecimento mais amplo, profundo, conexo e global.

### **O fazer pedagógico matemático na Educação Infantil à luz do pensamento complexo**

A condução dessas reflexões sugere responder a alguns questionamentos. *A priori*, nos colocamos perante a seguinte questão: como pensar o fazer pedagógico matemático na Educação Infantil na perspectiva do pensamento complexo?

Somos impelidos, de imediato, a apresentar a seguinte definição: “*complexus* significa o que é tecido junto” (MORIN, 2011, p. 36) e, por meio dela, tecer reflexões entre contexto escolar e pressupostos do pensamento complexo, pois a definição trazida exprime, de fato, o potencial complexo da Educação Infantil, visto que, como primeira etapa da educação básica, abrange a formação integral da criança pequena em seus aspectos estéticos,

linguísticos, éticos, históricos, políticos, culturais, afetivos, emocionais, sociais e motores.

Pensamos que essa complexidade formativa deve ser contemplada com experiências concretas da cultura infantil vivenciadas no cotidiano escolar, das quais emergem saberes que se articulam aos conhecimentos que fazem parte das especificidades dessa etapa de escolarização. Isso reflete no caráter dialógico, multirreferencial e multidimensional das práticas pedagógicas, influenciado pela emersão do acaso, do não rotineiro, do novo, oriundo dos efeitos complexos do cotidiano escolar.

Assim, em vez de uma estrutura curricular rígida que minimiza a variedade de circunstâncias que possibilitam o pensamento do contexto, do global e do complexo, ponderamos que a Educação Infantil deve se vincular a um processo educativo que reconheça as experiências concretas do cotidiano das crianças como alicerce significativo para construção do conhecimento e, dessa forma, valorizar saberes diversos do patrimônio cultural infantil, possibilitando o desenvolvimento da criança em toda a sua completude. Para tanto, consideramos importante notabilizar uma Educação Infantil que promova a extinção da divisão do conhecimento; da visão fragmentada do ensino; do fazer pedagógico estanque, repetitivo, simplista e sectário; do fracionamento dos saberes por disciplinas; da padronização da aprendizagem; da especialização em torno de si, uma vez que “a educação deve promover a inteligência geral apta a referir-se ao complexo, ao contexto, de modo multidimensional e dentro da concepção global” (MORIN, 2011, p. 36).

Logo, acreditamos que devem ser valorizadas experiências e, para fins desta discussão, experiências matemáticas, que compõem um efeito multifacetado, pautadas pela dialogicidade entre saberes capazes de promover noções que se complementam. Morin (2011, p. 38) alerta que “as mentes formadas pelas disciplinas perdem suas aptidões naturais para contextualizar os saberes, do mesmo modo para integrá-los em seus conjuntos naturais”. Dessa forma, torna-se um desafio a construção do conhecimento em uma teia de associações e de relações entre saberes que se conectam e se contextualizam, fugindo, assim, do imperativo cognitivo disciplinar que limita e pulveriza relações.

Pensar o fazer pedagógico matemático na Educação Infantil, pelos meandros do pensamento complexo, é considerar as práticas educacionais

como um sistema aberto que se autoproduz e se auto-organiza, a partir da dinamicidade e do movimento ininterrupto que caracterizam essa etapa de escolarização. Nessa acepção, enfatizamos que pensar complexamente é retroalimentar a tessitura que emerge de ações, de interações, de retroações, de (im)previsibilidades, de circunstâncias, de acontecimentos, que revelam e fortalecem a multidimensionalidade dos fenômenos (MORIN, 2000).

Acreditamos, pois, que, para além de proporcionar experiências matemáticas significativas, pensar complexamente extrapola as especificidades da Educação Matemática na Educação Infantil e, em sua totalidade, propõe pensar a construção de uma complexidade educativa, a qual vislumbra unir saberes; transformar práticas educativas; valorizar experiências significativas; fortalecer ações didáticas criativas; dinamizar a relação ensino-aprendizagem; criar intercâmbios, cooperações e conexões; levar em conta tudo que é contextual; articular saberes em sistema de solidariedade; provocar o pleno uso da inteligência de modo global; compreender a multidimensionalidade dos fenômenos, objetivando, por conseguinte, uma educação crítica, dialógica, plural e reflexiva, sobrepondo-se aos limites impostos pela educação padronizada (BARBOSA, 2020).

### **Currículo, pensamento complexo e Educação Matemática: interfaces possíveis na Educação Infantil**

Partindo desses pressupostos, questionamos: é possível compreender o currículo da Educação Infantil como meio de inspiração para a constituição de uma complexidade educativa? O currículo atual possibilita pensar, estruturar e operacionalizar um fazer pedagógico matemático com base no pensamento complexo?

Percebemos que, na esfera curricular contemporânea, esses pressupostos ressoam mediante uma rede importante de referências do pensamento complexo. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC; BRASIL, 2017), documento nacional que subsidia as práticas pedagógicas na Educação Infantil, ampara e reforça essa discussão com sua proposição curricular. Construída com a intenção de referenciar a formulação dos currículos e propostas pedagógicas das redes escolares, a BNCC é um documento mandatário que estabelece o conjunto de aprendizagens essenciais a que todos os estudantes têm direito, inferindo-se, assim, a

proposição de equidade na educação, buscando garantir os mesmos direitos a todas as crianças do território brasileiro.

Conforme Moraes (2019), a proposta curricular trazida pela BNCC da Educação Infantil abarca um conjunto de categorias comuns à complexidade, das quais destacamos as relações, as interações, as experiências concretas da vida cotidiana, a subjetividade, a intersubjetividade, a multiculturalidade, a multirreferencialidade, a contextualização, a dialogia, a convivência coletiva, as diferentes linguagens e as formas de expressão. Moraes (2019) salienta que é uma proposta que reconhece a importância do contexto, do global e do complexo e propugna um trabalho a partir de uma racionalidade mais aberta que abre espaços para o exercício de outra lógica, diferente da lógica binária que privilegia a segregação, a disjunção, a fragmentação. A autora ainda ressalta que, sem denominar, “a BNCC da Educação Infantil propõe uma **Pedagogia Integral Transdisciplinar** ao trabalhar a complexidade do ser humano e de seu estar no mundo, respeitando os vários ritmos e saberes das crianças” (MORAES, 2019, p. 129, grifo da autora).

Em vez de propor experiências de aprendizagem compartimentadas por áreas do conhecimento, a BNCC da Educação Infantil fundamenta as práticas pedagógicas por dois eixos estruturantes: interações e brincadeiras. Com base nesses eixos, o documento assegura seis direitos de aprendizagem e de desenvolvimento (conviver, brincar, participar, explorar, expressar e conhecer-se), que devem ser contemplados por meio de cinco campos de experiências: o eu, o outro e o nós; corpo, gestos e movimentos; traços, sons, cores e formas; escuta, fala, pensamento e imaginação; espaços, tempos, quantidades, relações e transformações. Esses campos de experiências consideram as práticas educativas centralizadas nas experiências concretas do cotidiano das crianças como alicerce significativo para construção do conhecimento. Logo, abordam saberes diversos do universo infantil, sugerindo a possibilidade de intercâmbio entre os campos de experiências, buscando, dessa forma, fugir da artificialização do conhecimento compartimentado ou especializado.

Como delimitamos esta discussão à Educação Matemática, evidenciamos o campo de experiências “espaços, tempos, quantidades, relações e transformações”, que apresenta a organização dos conhecimentos matemáticos, os quais oferecem a exploração de ideias não apenas numéricas. São elencados da seguinte maneira: contagem, ordenação, relações entre

quantidades, dimensões, medidas, comparação de pesos e de comprimentos, avaliação de distâncias, reconhecimento de formas geométricas, conhecimento e reconhecimento de numerais cardinais e ordinais etc. (BRASIL, 2017).

Com a leitura da ementa do referido campo de experiências, depreendemos a preocupação em promover experiências que possibilitem a representação mental, a orientação espacial, bem como a representação com os números e as suas múltiplas formas de relação. O termo “etc.” permite inferir, ainda, outras experiências matemáticas, como noções de estatísticas, matemática financeira, representação gráfica, estimativa, posição e localização no espaço, entre outras experiências importantes a ser oportunizadas na Educação Infantil.

Entendemos, assim como Moraes (2019, p. 130), que os campos de experiências “devem ser compreendidos em sua globalidade, portanto, de maneira complexa e transdisciplinar, a partir de situações de aprendizagem criadas e que, por sua vez, não podem ser fragmentadas, mas compreendidas em sua totalidade”. Logo, ao mergulhar no desafio de refletir acerca da viabilidade de um fazer pedagógico matemático complexo, instigamos, aqui, a operacionalização do campo “espaços, tempos, quantidades, relações e transformações” em conexão com os demais campos de experiências. Nesse contexto conexo, Morin (2000, p. 24) sintetiza a emergência de um pensamento integrador e, concomitante a ele, um pensamento complexo, ao assinalar que,

como nosso modo de conhecimento desune os objetos entre si, precisamos conceber o que os une. Como ele isola os objetos de seu contexto natural e do qual fazem parte, é uma necessidade cognitiva inserir um conhecimento particular em seu contexto e situá-lo em seu conjunto.

Morin (2000, p. 110) também ressalta que “um conceito organizador de caráter sistêmico permite articular conhecimentos diversos”. Portanto, acreditamos que o extraordinário sentido de articular o campo de experiências “espaços, tempos, quantidades, relações e transformações” com os demais é produzir conceitos oriundos de conceitos. A despeito disso, Morin (2005, p. 192) explica que

o método da complexidade pede para pensarmos nos conceitos, sem nunca dá-los por concluídos, para quebrarmos as esferas fechadas, para restabelecermos as articulações entre o que foi separado, para tentarmos

compreender a multidimensionalidade, para pensarmos na singularidade com a localidade, com a temporalidade, para nunca esquecermos as totalidades integradoras.

Assim, mesmo tendo especificidades distintas, pensamos que os campos de experiências podem, substancialmente, dialogar, na medida em que buscamos fugir da especialização em torno de si, pois esta “impede tanto a percepção do global (que ela fragmenta), quanto do essencial (que ela dissolve)” (MORIN, 2011, p. 38).

### **Educação Matemática e o fazer pedagógico organizado, analítico e reflexivo**

Ao estudar as singularidades da Educação matemática na Educação Infantil, identificamos que a literatura revela e enaltece a importância da ludicidade para a apropriação e para a formação dos conhecimentos matemáticos com base em brincadeiras, em jogos, em atividades psicomotoras, em atividades rítmicas e expressivas, em danças, em brincadeiras de roda, em músicas, em histórias cantadas e em situações emergentes do cotidiano. Evidenciando esse universo lúdico, a literatura apresenta fundamentações e orientações que ratificam a importância do domínio pedagógico no que concerne à totalidade da Educação Matemática. Salientamos, desse modo, que, para ser uma atividade organizada, o fazer pedagógico matemático na Educação Infantil tenciona e aspira a um trabalho gerido com intencionalidade educativa. Devemos relacionar essa intencionalidade ao pleno domínio das especificidades dessa área. Mas, para além do exposto pela estrutura curricular da BNCC, que ideias matemáticas devem referenciar o fazer pedagógico matemático na Educação Infantil?

Para responder a esse questionamento, referenciamos, a seguir, em linhas gerais, as especificidades do campo geométrico, do campo algébrico e do campo aritmético, com vistas a constatar a relevância do domínio deles e mostrar, com o amparo da literatura da Matemática, que não há um campo ou um conteúdo mais importante que outro, uma vez que compreendemos que o equilíbrio entre os campos e, subsequentemente, entre os conteúdos contribui para uma educação matemática global.

Da Costa *et al.* (2018, p. 37) discutem, evidenciam e desvelam a necessidade de “um trabalho efetivo e sistemático com determinadas

capacidades que são importantes, não só para a construção de conceitos geométricos, mas também do desenvolvimento cognitivo de forma mais ampla”. As autoras pontuam que a geometria na Educação Infantil possui conteúdos específicos, como percepção visual; posição e localização no espaço; organização e posição no espaço; exploração corporal; esquema corporal; exploração do espaço; deslocamento no espaço; noções de perto/longe, esquerda/direita, para frente/para trás; sólidos geométricos; figuras planas, dentre outros que desenvolvem os quatro eixos do campo geométrico: formas e suas propriedades; transformação; visualização; e localização. Assim, é importante ressaltar que

para que a criança desenvolva seu conhecimento sobre tais noções é necessário, no entanto, que lhe sejam proporcionadas atividades e situações nas quais ela possa agir sobre o meio explorando-o a partir do seu corpo, isto é, devem ser criadas condições para que a criança construa e coordene seu espaço com base em seus esquemas motores. Desse modo, é imprescindível que o professor/educador organize o ambiente, criando situações interessantes e desafiadoras com materiais diversos em espaços diferentes, nos quais a criança possa, a partir de brincadeiras e/ou jogos, ser estimulada a desenvolver essas noções. (DA COSTA *et al.*, 2018, p. 86).

As habilidades de pensar analiticamente, de generalizar, de perceber regularidades, de abstrair relações, regras e estruturas, são intrínsecas à atividade matemática e ao pensamento algébrico. Tais habilidades constituem, portanto, as primeiras aproximações com os conhecimentos algébricos, os quais, na Educação Infantil, se estruturam em ideias de generalização e de formalização. A despeito disso, Nacarato e Custódio (2018, p. 16) explicam que

pela generalização podemos estender o alcance do raciocínio ou da comunicação para além dos casos particulares, identificando o que há de comum entre eles. Essa comunicação pode ser feita por meio de diferentes linguagens: natural, simbólica, gestual [...]. A generalização e a formalização podem ocorrer de situações internas (propriamente matemáticas) ou externas à matemática (mas que podem ser modeladas matematicamente).

As autoras afirmam que a criança, desde pequena, consegue perceber semelhanças e diferenças entre objetos, abstrair suas características e perceber as regularidades. Exemplificam essa afirmação explicando que, quando é proposta à criança a criação de uma sequência que siga determinado

padrão, além de criar uma sequência, ela se vê no movimento de seguir um padrão lógico e compreensível. Logo,

a capacidade de prestar atenção e observar as regularidades existentes no nosso cotidiano leva-nos a fazer generalizações e aplicá-las a outras situações. Assim, nosso foco nesse nível de ensino é na percepção de regularidades em sequências figurativas repetitivas (ou padrões), com o objetivo de que o aluno reconheça essa regularidade (ou padrão), seja capaz de descrevê-la, de dar continuidade a ela, de comparar com outras sequências e de criar as próprias sequências. (CAMARGO; BAGNE; BOLOGNANI; COLETTI, 2018, p. 28).

Vale ressaltar que pensar algebricamente, na Educação Infantil, não se constitui na mera reprodução e repetição de técnicas, mas, essencialmente, na percepção e na generalização de regularidades, por isso a importância de propostas que ativem o emprego da imaginação, pois ela permite a elaboração de hipóteses e conjecturas que constituirão possíveis generalizações (NACARATO; CUSTÓDIO, 2018).

No tocante à aritmética, como salientam Kamii *et al.* (1984, 1991, 1995, 2002, 2005, 2009), são tratados os processos de construção do número, embasados em princípios como a criação de relações, a quantificação de objetos e a interação social entre pares e professores. Os autores enfatizam que

o objetivo para ‘ensinar’ o número é o da construção que a criança faz da estrutura mental de número. Uma vez que esta não pode ser ensinada diretamente, o professor deve priorizar o ato de encorajar a criança a pensar ativa e autonomamente em todos os tipos de situações. Uma criança que pensa ativamente, a sua maneira, incluindo quantidades, inevitavelmente constrói o número. A tarefa do professor é encorajar o pensamento espontâneo da criança (KAMII *et al.*, 1984, p. 41).

Kamii *et al.* (1984, p. 61) ressaltam que “o conhecimento lógico-matemático é construído pela coordenação de relações feita pelas crianças, e nada é arbitrário nesta coordenação”. Todavia, “dizer que a criança deve construir seu próprio conhecimento não implica em que o professor fique sentado, omita-se e deixe a criança inteiramente só” (KAMII, 1984, p. 50).

A despeito disso, é importante pontuar que o trabalho envolvendo aritmética abrange processos não apenas ligados ao número. Nesse sentido, reiteramos, com base nas proposições de Kamii *et al.* (1984, 1991, 1995, 2002, 2005, 2009), que importa desenvolver na criança a possibilidade de representação mental e progressivamente a possibilidade de representação

com os números e as suas múltiplas formas de relação, visto que ordenar, seriar, classificar, contar, numerar, é fundamentalmente agir, é brincar, é tocar e manipular objetos, separá-los, juntá-los, correspondê-los, caracterizá-los, relacioná-los, arranjá-los, combiná-los, categorizá-los, distingui-los, dividi-los, conceituá-los, sequenciá-los, reuni-los, compará-los, representá-los, selecioná-los, organizá-los, agrupá-los, classificá-los.

Ao trazer as especificidades dos campos supracitados, reiteramos a importância do pleno domínio pedagógico da Matemática e defendemos um trabalho consciente que referencie o campo geométrico, o campo algébrico, o campo aritmético, bem como o trabalho que proporciona as diversas ideias matemáticas, como de inferências, de resolução de problemas, de proporcionalidades, de probabilidades, de estatísticas, de matemática financeira, de representações gráficas. Assinalamos, assim, que, para ser uma atividade analítica, se deve compreender a importância do trabalho que desenvolva toda a gama de conteúdos matemáticos, desde proporcionar as primeiras relações espaciais aos bebês até habilidades mais elaboradas que permitam às crianças pensar lógico-matemáticamente.

Ademais, acreditamos que, para o desenvolvimento de um trabalho consciente, são necessários aos docentes processos de autoavaliação, de reflexão, de autorreflexão, de organização, de discussão, de capacitação e, especialmente, de transformação. Como assinala Guérios (2002, p. 199), “mudanças acontecem quando o professor transforma-se no seu caminhar e vai modificando sua concepção e decorrente postura diante do conhecimento e da prática pedagógica”. A autora ressalta que essa transformação não se constitui sem conflitos, sem discussão, sem reflexão, sem o outro, sem estudo, sem sistematização e sem riscos. Enaltecemos, dessa forma, a importância de uma atividade reflexiva, pois

a reflexão não é nem filosófica, nem não filosófica, é a aptidão mais rica do pensamento, o momento que em ele é capaz de se autoconsiderar, de se metassistemar. O pensamento é o que é capaz de transformar as condições do pensamento, isto é, de superar uma insuperável alternativa, não se esquivando, mas situando-a num contexto mais rico, em que ela dá lugar a uma nova alternativa; é a aptidão para envolver e articular o anti-no meta-. Não é deixar-se dissociar pela contradição e o antagonismo, dissociação que evidentemente suprime a contradição, mas, pelo contrário, integrá-la num conjunto em que ela continua fermentar, em que, se perder sua potencialidade destrutiva, ela adquire também potencialidade construtiva. (MORIN, 2005, p. 339).

Essa atividade reflexiva que enaltece fortalece uma mudança profunda na organização do pensamento, promovendo processos de compreensão, de produção, de ressignificação e de transformação do fazer pedagógico matemático na Educação Infantil, gerando um pensar bem, um pensar conexo, um pensar global, um pensar dialógico, um pensar fecundo, um pensar retroativo, um pensar estratégico, um pensar complexo.

### **Ideias complexas**

A relação entre pensamento complexo e fazer pedagógico matemático na Educação Infantil proporciona subsídios para o desenvolvimento de uma atividade docente pensante e consciente. Tendo presente nesta discussão a intenção de inspirar a relação ação-matemática-contexto, indagamos: que ideias, comuns à complexidade, podem contribuir para um fazer pedagógico matemático complexo?

Entendemos que, pela dinâmica do contexto escolar da Educação Infantil, o fazer pedagógico matemático pressupõe um trabalho não linear. Pensamos, dessa forma, que a atividade criativa se torna fundamental, pois a emersão das circunstâncias potencialmente complexas coloca a cabo o exercício docente criativo. Ribeiro e Moraes (2014, p. 247) enfatizam que “a criatividade é fruto de um sentir, pensar e agir em movimento fluente, a partir da atuação do sujeito sobre um objeto ou produto criativo”. Nesse caso, dizem as autoras,

a criatividade, como expressão de processos criativos, é fruto, sim, da natureza dialógica da complexidade, do diálogo interno do sujeito, ao atuar sobre o objeto externo; das relações entre subjetividade, intersubjetividade e objetividade, como bases estruturais presentes na dinâmica complexa da vida. (RIBEIRO; MORAES, 2014, p. 248).

Dessa forma, o fazer pedagógico matemático criativo se estabelece ao serem criadas situações que permitam às crianças desenvolver conhecimentos matemáticos imersas em atividades do universo cultural infantil. Nesse sentido, a atividade matemática criativa que pensamos busca caminhos próprios e originais; procura desenvolver percursos diferentes e possíveis para resolver problemas; gera práticas pedagógicas dinâmicas; desperta curiosidade, motivação e desejo de aprender. Defendemos, desse modo, o fazer pedagógico matemático criativo, pois

a criatividade é a tônica para que a prática didática e a aprendizagem dos alunos alcancem uma dimensão transdisciplinar que oportunize a construção de significados concretos de acordo com a realidade em que as experiências são vividas. (GUÉRIOS, 2019, p. 234).

Resistir a inclinações a um fazer pedagógico matemático mecânico, simplificador, cansativo e tedioso, que esfacela a construção de uma complexidade educativa é um desafio, ao qual, mesmo com todas as adversidades presentes no sistema educativo, docentes não devem esmorecer. Esse pensamento surge na esteira do compromisso pedagógico criativo que inova, que reflete e que transforma.

Em uma atmosfera potencialmente propícia a inovar, a Educação Infantil lida cotidianamente com o novo. Assim, é importante encontrar uma forma de superar as amarras engessantes ainda impostas pela educação padronizada e pelos paradigmas estatizantes do fazer docente que esterilizam práticas educacionais inovadoras, pois é no cotidiano escolar que

o inesperado surpreende-nos. É que nos instalamos de maneira segura em nossas teorias e ideias, e estas não têm estrutura para acolher o novo. Entretanto, **o novo brota sem parar**. Não podemos jamais prever como se apresentará, mas deve-se esperar sua chegada, ou seja, esperar o inesperado. E quando o inesperado se manifesta, é preciso ser capaz de rever nossas teorias e ideias, em vez de deixar o fato novo entrar à força na teoria incapaz de recebê-lo. (MORIN, 2011, p. 29, grifo nosso).

Ampliando esse entendimento, Guérios (2002, p. 176-177) salienta que “é preciso deixar o novo brotar” e reforça a relevância do acolhimento do novo ao pontuar que, “nas situações que fogem ao tradicional modelo de cerceamento das ideias para garantir um andamento programado, o inesperado tende a ser a mola mestra para desencadear ações didáticas compatíveis com o emergir dos alunos”. A autora explica que

‘deixar’ significa permitir e, ao mesmo tempo, valorizar. Permitir a ocorrência do movimento que emerge da liberdade deixada ocorrer, e valorizar o processo construtivo dele decorrente. ‘Novo’ significa original, a ser revelado, a ser construído. ‘Brotar’ significa nascer, emergir, configurar-se. (GUÉRIOS, 2019, p. 224).

Acreditamos, assim, na necessidade de um fazer pedagógico matemático complexo que seja capaz de estabelecer movimentos desencadeadores de criação, de invenção e de inovação que, de fato, deixem

o novo brotar, possibilitando o emergir de problematizações, de sistematizações, de relações e de contextualizações.

Diante disso, pensar um fazer pedagógico criativo e inovador nos possibilita conceber a diversidade, a fecundidade e a dinamicidade do contexto escolar a partir de uma racionalidade dialógica, eminente e transformadora. Entendemos que essas ideias complexas proporcionam ao fazer pedagógico matemático um ir além do normatizado, distanciando-se, dessa forma, de atividades tendencialmente prescritivas, repetitivas e reprodutivas.

### **Por um fazer pedagógico matemático complexo**

A partir do que foi discutido neste ensaio e buscando, subliminarmente, impulsionar a constituição de uma complexidade educativa na Educação Infantil, consideramos importante responder ao seguinte questionamento: para que pensar o fazer pedagógico matemático na Educação Infantil na perspectiva do pensamento complexo?

Morin (2000) postula que a educação deve contribuir para formar indivíduos com uma cabeça bem-feita, isto é, com capacidade de concatenar, de contextualizar, de relacionar, de refletir, de articular, de organizar, de ponderar, de problematizar, de processar o conjunto de conhecimentos que pululam no decorrer do percurso da vida. Ao concordar com ele, enfatizamos a relevância da construção de uma educação matemática para além da aprendizagem conceitual, uma vez que conhecimentos matemáticos se materializam, de maneira simples ou complexa, em atividades cotidianas por toda a existência humana. Isso nos remete a associar a Matemática a uma atividade social inerente ao ser humano. Sendo assim, pensamos que uma visão complexa da Educação Matemática desde a primeira infância pode representar as primeiras elaborações de uma Educação Matemática para a vida.

Dessa forma, compreendemos que pensar o fazer pedagógico matemático na Educação Infantil na perspectiva do pensamento complexo urge da pretensa necessidade de mudar o paradigma linear, padronizado, sectário, simplista e disjuntivo, que cerceia os processos de ensino da Matemática. Consideramos isso importante, pois

a mudança paradigmática interfere no contexto educacional e, por consequência, na prática pedagógica estimulando professores a pensar e repensar sua maneira de ver e agir no universo, mas este processo começa pela atuação em sala de aula, buscando um novo posicionamento paradigmático, possibilitando ao aluno um ambiente que favoreça o questionamento, a argumentação e a crítica, levando-o a aplicar de forma significativa aquilo que aprende no espaço educacional e fora dele. (BEHRENS, 2017, p. 94).

Esse novo posicionamento paradigmático enaltecido pela autora nos inspira a pensar a complexidade do fazer pedagógico matemático complexo e, conseqüentemente, tenciona um aporte recursivo para a constituição de uma complexidade educativa. Pensamos que, em uma perspectiva complexa, o fazer pedagógico matemático visa a encorajar as crianças a questionar, a ponderar, a argumentar; incentiva a produção e a realização de projetos; fomenta um espírito investigativo; permite às crianças aventar hipóteses e, concomitantemente, as testar; possibilita a exploração do ambiente físico para além da sala de aula; motiva as crianças a estabelecer relações; proporciona atividades que promovam curiosidade, dentre outras ações que inspiram as crianças a pensar, pois, assim como Morin (2011, p. 37), acreditamos que

a educação deve favorecer a aptidão natural da mente em formular e resolver problemas essenciais e, de forma correlata, estimular o uso total da inteligência geral. Este uso total pede o livre exercício da curiosidade, a faculdade mais expandida e mais viva durante a infância e a adolescência, que, com frequência, a instrução extingue e que, ao contrário, se trata de estimular ou, caso esteja adormecida, de despertar.

Logo, por intermédio de um pensar complexo, entendemos que possibilitar às crianças apropriar-se de habilidades matemáticas, bem como encorajá-las a pensar matematicamente, é educar para a lucidez, é proporcionar subsídios para um pleno desenvolvimento, é estimular o uso total da inteligência geral, é contribuir para a autoformação do ser, é desenvolver a autonomia, é possibilitar a construção de um conhecimento pertinente, é ensinar a viver.

## Referências

BARBOSA, P. R. D. **Conhecimentos matemáticos presentes em brincadeiras da educação infantil que envolvem o corpo em**

**movimento**. 2020. 120f. Dissertação (Mestrado em Educação: Teoria e Prática de Ensino) - Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba (PR), 2020. Disponível em: <https://www.prppg.ufpr.br/signa/visitante/trabalhoConclusaoWS?idpessoal=57247&idprograma=40001016080P7&anobase=2020&idtc=70>. Acesso em: 08 nov. 2020.

BEHRENS, M. A. Paradigma da complexidade e transdisciplinaridade numa visão transformadora. In: GUÉRIOS, E.C. PISKE, F. H. R. SOEK, A. M. SILVA, E.J. **Complexidade e educação: diálogos epistemológicos transformadores**. Curitiba: CRV, 2017. p. 81-96.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <http://www.basemcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 mai. 2020.

CAMARGO, G. G. de; BAGNE, J.; BOLOGNANI, M. S. F.; COLETTI, S. Desenvolvimento do pensamento algébrico com crianças?... possibilidades de práticas na educação infantil. In: NACARATO, A. M. CUSTÓDIO, I. A. **O Desenvolvimento do Pensamento Algébrico na Educação Básica: Compartilhando Propostas de Sala de Aula com o Professor que Ensina (Ensinará) Matemática**. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2018. p. 25-70 E-book. Disponível em: [http://www.sbembrasil.org.br/files/ebook\\_desenv.pdf](http://www.sbembrasil.org.br/files/ebook_desenv.pdf). Acesso em: 20 mai. 2020.

DA COSTA, L. P.; VERRENGIA, S. R. D.; PAVANELLO, R. M.; OLIVEIRA, L. L. A. de; CARLI, F. A. R. de.; TRONDOLI, A. J. P. C. **A geometria na educação infantil: O que? Por quê? Como?**. Curitiba: CRV, 2018.

GUÉRIOS, E. C. Contribuições do pensamento complexo para a formação de professores em uma perspectiva transdisciplinar. In: SÁ, R. A. BEHRENS, M. A. **Teoria da complexidade: contribuições epistemológicas e metodológicas para uma pedagogia complexa**. Curitiba: Appris, 2019. p. 223-236.

GUÉRIOS, E. C. **Espaços oficiais e intersticiais da formação docente: histórias de um grupo de professores na área de ciências e matemática** 2002. 234f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2002. Disponível em: [http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/253667/1/Guerios\\_EttieneCordeiro\\_D.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/253667/1/Guerios_EttieneCordeiro_D.pdf). Acesso em: 20 mai. 2020.

KAMII, C. **Crianças pequenas continuam reinventando a aritmética:** implicações da teoria de Piaget. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

KAMII, C. **Crianças pequenas reinventam a aritmética:** implicações da teoria de Piaget. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

KAMII, C. **A criança e o número:** implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos. Campinas: Papirus, 1984.

KAMII, C. **Aritmética:** novas perspectivas: implicações da teoria de Piaget. 4 ed. Campinas: Papirus, 1995.

KAMII, C. **Jogos em grupo na educação infantil:** implicações da teoria de Piaget. Porto Alegre: Artmed, 2009.

KAMII, C. **Reinventando a aritmética:** implicações da teoria de Piaget. 4 ed. Campinas: Papirus, 1991.

MORAES, M. C. Questões curriculares contemporâneas no âmbito da complexidade e da transdisciplinaridade. In: SÁ, R. A. BEHRENS, M. A. **Teoria da complexidade: contribuições epistemológicas e metodológicas para uma pedagogia complexa.** Curitiba: Appris, 2019. p. 99-138.

MORIN, E. **A cabeça bem feita:** repensar a reforma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

MORIN, E. **Ciência com consciência.** 8 ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2005.

MORIN, E. **Ensinar a viver:** manifesto para mudar a educação. Porto Alegre: Sulina, 2015.

MORIN, E. Os sete saberes necessários à educação do futuro. 4 ed. Brasília: Cortez, 2011.

NACARATO, A. M.; CUSTÓDIO, I. A. **O Desenvolvimento do Pensamento Algébrico na Educação Básica:** Compartilhando Propostas de Sala de Aula com o Professor que Ensina (Ensinará) Matemática. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2018. E-book. Disponível em: [http://www.sbembrasil.org.br/files/ebook\\_desenv.pdf](http://www.sbembrasil.org.br/files/ebook_desenv.pdf). Acesso em: 20 mai. 2020.

RIBEIRO, O; MORAES, M. C. **Criatividade em uma perspectiva transdisciplinar.** Brasília: Liber Livro/Unesco, 2014.

## MODELIZAÇÃO: UM MOVIMENTO POSSÍVEL DA ORGANIZAÇÃO À REFLEXÃO DE DADOS

*Heliza Colaço Góes<sup>1</sup>*  
*Ettiène Cordeiro Guérios<sup>2</sup>*

Neste capítulo, apresentamos discussões relacionadas a uma pesquisa que busca identificar aproximações entre a prática didática em geometria e o pensamento complexo por meio das vozes de professores que atuam na educação básica de Curitiba e região metropolitana. A pesquisa citada indica elementos necessários para a elaboração de constructos para a formação docente para a prática didática com abordagem em geometria baseados no pensamento complexo.

Como até o momento parece não haver a descrição dos passos de detalhamento da modelização, nos vimos interessadas em apresentar o processo que elaboramos, formado por cinco passos: reorganização dos recortes; análise dos recortes; definição de palavras-chave e construção de um quadro associativo; construção da representação gráfica; e descrição reflexiva da representação gráfica. Tomamos como base recortes das vozes dos seis participantes da pesquisa (identificados neste texto por nomes fictícios: Nira, Daiane, Matheus, Tiago, Bia, Suzan), explicitando os passos de organização, análise, reflexão e resultados para a elaboração de constructos para a formação docente por meio da modelização. No entanto, para este capítulo, foi considerada apenas a voz de Suzan.

Descrevemos o movimento de elaboração, as relações, a representação gráfica, a descrição reflexiva da modelização e a indicação de elemento(s) para a contribuição da formação docente fundada na complexidade para a prática didática com abordagem em geometria. As análises realizadas motivam um pensamento que possibilita a religação dos saberes, que considera as influências externas e internas, que não é linear.

---

<sup>1</sup> Professora do Instituto Federal do Paraná (IFPR). Curitiba-PR. heliza.goes@ifpr.edu.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6810-6328>

<sup>2</sup> Professora da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba-PR. ettiencg@hotmail.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5451-9957>

Para Morin (2000), o pensamento complexo é um pensamento não fragmentado que permite uma visão integrada de mundo. Assim, é importante que sejam consideradas algumas dimensões que podem apresentar soluções e informações mais próximas da realidade da prática pedagógica, sendo um dos grandes desafios desse pensamento proporcionar articulações entre as diferentes áreas do conhecimento e as disciplinas escolares.

Para Petraglia (2011), o pensamento complexo está relacionado com a ampliação do saber, ou seja, se o pensamento for fragmentado, mutilador e reducionista, as ações indicarão o mesmo comportamento, levando o conhecimento a ser simplificador e simplista. O pensar complexo busca superar a fragmentação originária da compartimentação das disciplinas, a qual bloqueia a percepção do global e do essencial. A organização em disciplinas inviabiliza “o que está tecido junto, isto é, o sentido original do termo, o complexo” (MORIN, 2000, p. 41).

Um modo de combater a fragmentação, apresentado por Moraes (2008), é por meio de uma reforma do pensamento, associada à transdisciplinaridade, em que se promovam a articulação do pensamento, a religação dos saberes e a integração do todo e das partes, da diversidade e da unidade. Para que essa reforma do pensamento aconteça, é necessário que a reforma do ensino também ocorra. Com isso, é importante e essencial que a educação acompanhe o movimento da vida e possibilite a reforma do pensamento, que transforme a prática pedagógica do docente, permitindo que ele desenvolva uma “cabeça bem-feita”.

Desse modo, se faz necessário rever o papel da educação, que ainda se mostra fragmentado, e subsidiar a mudança de pensamento, tomando como base o pensamento complexo e a transdisciplinaridade, para que sejam possíveis as transformações individuais, sociais e antropológicas (MORIN, 2015), permitindo outros caminhos que oportunizem visões paradigmáticas capazes de “iluminar novas perspectivas que promovam uma educação transformadora” (MORAES, 2019, p. 81).

Esses caminhos estão relacionados com a reflexão sobre a prática docente, que leve a uma educação que tenha sentido ao estudante e estabeleça conexões da realidade com o contexto no qual se encontra. Para isso, é importante que se tenha um pensamento “multidimensional com enfoque crítico, reflexivo, transformador e globalizado” (GUÉRIOS, 2019, p. 22).

Com esse fim, buscamos uma pedagogia que promova a religação, o diálogo, que seja aberta às incertezas, que perceba o humano em sua multidimensionalidade.

Na busca de trilhar um caminho de significação da modelização como método de processo flexível de organização, de análise complexa e de reflexão dos dados produzidos, apresentamos seu movimento de detalhamento. Tomamos como base as ideias de Le Moigne (1977, 1990), Morin e Le Moigne (2000), Campos (2004) e Caetano (2015).

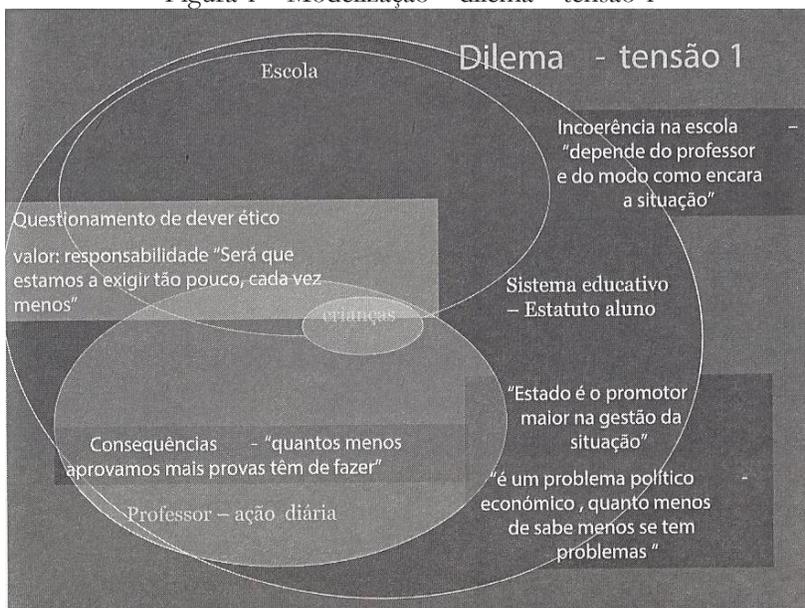
### **Diversos olhares sobre a modelização**

Nosso contato com a modelização surgiu com a leitura do capítulo de Caetano (2015) *A modelização sistêmica de dilemas profissionais na formação de professores*, o qual possibilitou nosso entendimento da modelização como um modo de compreender os participantes da pesquisa realizada e suas considerações relacionadas à docência. Além disso, a autora transformou as narrativas dos participantes em representação gráfica, indicando as tensões e dilemas vivenciados na prática cotidiana.

Caetano (2015) considera a modelização: um método orientado por uma perspectiva complexa sistêmica, que busca a compreensão holística das interações em seus contextos, considerando os significados oriundos das experiências dos participantes; processo de investigação que leva à compreensão rápida e total, por ser representada graficamente; e simbolização gráfica e discursiva que produz sentido, repleta de representações e propriedades para e por autores dos fenômenos compreendidos como complexos.

A modelização apresentada por Caetano (2015) contempla os estudantes e a avaliação no centro da representação gráfica (Figura 1), delimitados pelo surgimento do dilema relacionado às normas do sistema educativo, às metas de aprendizagem e às regras definidas pelo estatuto do estudante. A ação diária do docente muitas vezes não apresenta estratégias que reforcem a aprendizagem, como a aplicação e trabalhos e provas extras. Por estar sobrecarregado, o professor acaba optando por aprovar os estudantes para não gerar ainda mais trabalho.

Figura 1 – Modelização – dilema – tensão 1



Fonte: Caetano (2015, p. 279).

Caetano (2015) nomeia como dilemas os resultados da modelização, aqui se referindo à aprovação ou não em disciplinas cujas aulas os estudantes não frequentam mais, porém apresentam aproveitamento e desenvolvem aprendizagem.

Para Le Moigne (1977), conhecer está associado a modelizar, ou seja, é similar à construção de modelos do mundo que podem descrever, interpretar e explicar fenômenos observados.

A modelização postula *a priori*, na representação de uma dada realidade, não somente a pluralidade dos modelos concebíveis de um mesmo fenômeno, mas sobretudo a pluralidade dos métodos de modelização. Já não estamos no tempo em que se podia tolerar, ao lado do bom método (o único método científico, o método analítico, que apenas os cientistas ajuramentados conhecem e praticam seriamente!), métodos pobres de modelização, não científicos, apenas toleráveis (LE MOIGNE, 1977, p. 23).

As ideias de Le Moigne (1977) nos levam a refletir sobre como a diversidade de modelos e os princípios que levam ao ato de realizar a modelização são importantes para garantir a flexibilidade do modelizador, não exigindo um único modelo. Segundo Le Moigne (1990, p. 80), o

modelizador “é o observador, o sujeito ativo que procede a uma descrição comunicável daquilo que percebe e daquilo que concede”.

Conforme Eriksson (1997), a teoria sistêmica de Le Moigne apresenta a sistemografia<sup>3</sup> como ferramenta para modelar fenômenos. Nesse sentido, Le Moigne aborda cinco perspectivas que possibilitam pensar a modelização, apresentadas por Campos (2004) como: (i) instrumental, em que representa objetos de modo sistêmico; (ii) baseada no pensamento complexo de Edgar Morin (2007), a qual busca a compreensão da modelização de todo fenômeno compreendido como complexo não fragmentado; (iii) relacionada a compreender a modelização como um sistema organizado; (iv) diferencia sistema e conjunto; (v) considera a liberdade do modelizador, dando abertura para outros modos de modelização.

Por atuar na área da ciência da informação, Campos (2017) associa o termo “modelizador” a ontologista, que pode ser compreendido como aquele que desenvolve um modelo de dados que busca representar um conjunto de conceitos presentes em um domínio e os respectivos relacionamentos, realizando inferências sobre os domínios e objetos e buscando representar o conhecimento sobre o mundo ou parte deste. Assim, a modelização é por ela considerada “conceito de representação de conhecimento” (CAMPOS, 2004, p. 23), apresentando quatro princípios que auxiliam o modelizador no ato de modelar domínios de conhecimento, quais sejam: o método de raciocínio; o objeto de representação; as relações entre os objetos; e as formas de representação gráfica.

O primeiro princípio diz respeito ao método de raciocínio utilizado para a organização do conhecimento dentro de um domínio. O segundo analisa como está definido o objeto de representação, ou seja, qual é a unidade de conhecimento que se vai representar. O terceiro diz respeito à relação entre os objetos, objetivando verificar as possibilidades de ligação/separação semânticas entre os conceitos de um dado domínio. O quarto evidencia as formas de representação gráfica que um modelo pode adotar. (CAMPOS, 2004 p. 23).

---

<sup>3</sup> Apresenta proximidade com a fotografia, por ser considerada um procedimento com o qual se constroem modelos de fenômenos percebidos como complexos. Por meio da sistemografia, é possível realizar muitas sistematizações de um fenômeno.

Campos (2004) reforça a importância de explorar formas de representação gráfica pela ausência de modelos que auxiliem a elaboração de representações gráficas que expressem as relações conceituais.

Considerando os princípios de modelização de Le Moigne (1977, 1990) e a complexidade apontada por Morin e Le Moigne (2000), acreditamos que esses métodos não serão possíveis se acontecerem de modo fragmentado, devendo ocorrer numa proposta sistêmica, em que a análise e a síntese se complementem em um todo. Desse modo, apresentamos a seguir o detalhamento da modelização segundo o nosso olhar, tendo como base as vozes dos participantes da pesquisa.

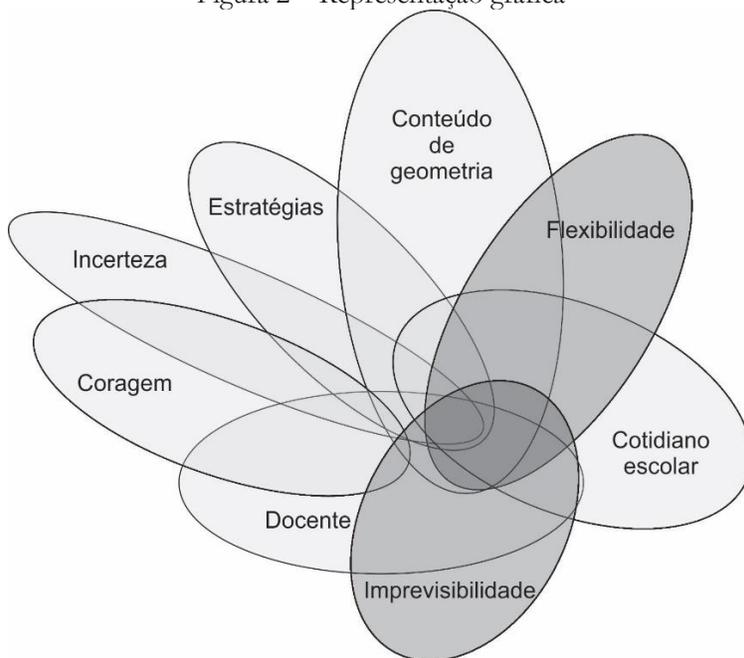
### **“Tessiturando” nossa modelização e seus passos**

Para nós, a modelização é um método de organização, de análise, de interpretação, sendo possível sua representação gráfica, reflexão dos dados produzidos e da própria representação gráfica, podendo ser utilizada para todas as áreas do conhecimento que buscam um processo flexível, organizativo e relacional de fenômenos considerados complexos, tendo como base o pensamento complexo de Edgar Morin.

O movimento de construção da modelização se constitui de cinco passos: reorganização de recortes dos dados produzidos; análise dos recortes; definição de palavras-chave e construção de um quadro associativo; construção da representação gráfica; e descrição reflexiva acerca da representação gráfica. Para demonstrar esse processo flexível, detalhamos a pesquisa realizada, trazendo a discussão de dados produzidos decorrentes de rodas de conversa organizadas em quatro encontros práticos e três encontros teóricos, organizados no formato de curso de extensão universitária pela Universidade Federal do Paraná, nos quais os participantes puderam expor suas ideias, propor atividades e refletir sobre a prática didática com abordagem em geometria. Os participantes trouxeram para as rodas de conversa suas ideias e angústias sobre as práticas didáticas com abordagem em geometria, com base nos roteiros flexíveis criados por nós, readequados à medida que havia necessidade.

Partiremos de uma representação gráfica (Figura 2) para expor o caminho percorrido e detalhar a modelização.

Figura 2 – Representação gráfica



Fonte: As autoras (2020).

Para determinar a representação gráfica (Figura 2), quarto passo do processo de modelização sugerido por nós, partimos da reorganização dos dados produzidos (primeiro passo), neste caso, recortes das vozes dos participantes, oriundos das transcrições, seguidos da sua análise (segundo passo). Aqui, os recortes recebem esse nome por serem considerados “parte” em relação ao “todo” das vozes dos participantes da pesquisa, lembrando que o modo de cada pesquisador construir e estabelecer seus recortes é específico e cada recorte só fará sentido quando observado no contexto em que foram produzidos os dados. A organização dos dados tem a finalidade de estabelecer proximidades entre as vozes dos participantes, para então realizar a análise das vozes. Ao nos referirmos à análise dos recortes, isso significa olhar cada recorte com base na teoria escolhida pelo pesquisador, neste caso, o pensamento complexo.

Percebemos no relato de Suzan que suas estratégias adotadas em sala de aula apresentam natureza flexível, pois oportunizam aos estudantes que escolham por qual método irão realizar a apresentação do conteúdo

ministrado (vídeo, cartazes ou de modo oral). Dessa maneira, Suzan se mostra disposta a encarar possíveis incertezas que surjam a partir das escolhas dos estudantes.

Podemos dizer que a estratégia se faz presente em diversas situações, sendo aberta, evolutiva, exigindo iniciativa, reflexão, competência e decisão, consistindo em “atividade pensante do sujeito vivo [...] capaz de aprender, de inventar e de criar sobre e durante o seu caminho” (MORIN, 2000, p. 40). Concordamos com Morin (2000, p. 90) sobre a estratégia ser considerada a arte de lidar com o programa, em que se “elabora um cenário de ação que examina as certezas e as incertezas da situação, as probabilidades, e as improbabilidades”; desse modo, a flexibilidade do docente está associada ao que é imprevisível no universo da sala de aula.

O programa, neste estudo, está relacionado ao conteúdo programático de geometria e a estratégia, à arte de lidar com esse programa, de motivar sua flexibilidade, que está ligada à abordagem do conteúdo da geometria. Assim, o modo como o docente efetiva suas práticas didáticas reflete se possui ou não uma natureza flexível.

A flexibilidade de Suzan tem relação com as incertezas associadas ao cotidiano escolar, principalmente às práticas didáticas, pois, à medida que o imprevisível surge das situações de sala de aula, a professora busca meios de melhor atender à sua realidade. Nesse sentido, podemos comparar as ações de P6 de buscar e promover o conhecimento com o que traz Morin (2000, p. 86): “O conhecimento é a navegação de um oceano de incertezas, entre arquipélagos de certezas”. Mesmo diante das incertezas presentes no cotidiano escolar, Suzan apresenta a característica de natureza flexível, em que a coragem surge como um processo recorrente que auxilia a aceitação do imprevisível, promovendo o movimento formativo de seus estudantes, com respeito e abertura para que a criatividade brote por meio da liberdade do fazer.

A cada impasse, ela se mostra motivada a produzir ações que superem esses obstáculos, buscando desbravar o desconhecido. Essa coragem diante das situações imprevisíveis de sala de aula também impulsiona a auxiliar no processo criativo da prática didática em busca de estratégias que visem à construção de “práticas de ensino cooperativas, solidárias, que transformem pessoas, instituições, cidades, e que estejam comprometidas com o presente e o futuro da humanidade” (SUANNO, 2014, p. 3).

Suzan também demonstra em sua fala a preocupação com os estudantes e busca conscientizá-los de que a busca pelo conhecimento pode ser realizada por eles, não sendo necessário que haja sua mediação por eles e para eles. A liberdade que a professora dá aos discentes oportuniza que desenvolvam autonomia para realizar suas escolhas e, assim, os leva à reflexão sobre elas.

Ao indicar o cotidiano escolar, nos referimos não só ao espaço que estabelece as relações que a sala de aula propõe, mas um espaço que forma cidadãos, que promove a formação de conhecimentos que podem fazer sentido para a vida, que concede uma dimensão educativa nas práticas didáticas do professor, por isso ele aparece representado no centro da Figura 2.

Ainda, relacionamos a imprevisibilidade ao fazer pedagógico se o professor acolhe o imprevisível como essência do seu fazer, de modo natural, apresentando ser flexível durante o processo de ensino e aprendizagem, na elaboração do seu planejamento, em suas ações de modo geral, buscando estratégias diante das incertezas de ser professor. Desse modo, associamos a flexibilidade às estratégias para o ensino de geometria em sala de aula, ao modo como o docente trabalha o conteúdo com os estudantes, algo que faz parte da natureza pedagógica do docente.

Ao passo que realizamos a organização e análise dos dados, percebemos a emersão de temáticas observadas pelo pesquisador, as quais sobressaem, aqui denominadas palavras-chave, por nos proporcionar uma abertura para o caminho de construção da modelização, compondo o terceiro passo do processo de sua elaboração. Neste estudo, são elas: cotidiano escolar; flexibilidade; imprevisibilidade; docente; coragem; incerteza; estratégias; e conteúdo programático de geometria.

Além da definição das palavras-chave no terceiro passo, realizamos um quadro associativo composto por elas, a fim de visualizar quais apresentam relações ou proximidades a partir das análises realizadas anteriormente. Organizamos as palavras-chave em linhas e colunas e sinalizamos com um “x” a interseção entre a coluna e a linha quando as palavras-chave possuíam relações ou aproximações, conforme o Quadro 1. Desse modo, entendemos que esse passo colabora, de modo sistematizado, para verificar quais delas apresentam conexão, representada graficamente no próximo passo da modelização.

Quadro 1 – Quadro associativo de palavras-chave

| Palavra-chave                      | Cotidiano escolar | Flexibilidade | Imprevisibilidade | Docente | Coragem | Incerteza | Estratégias | Conteúdo programático de geometria |
|------------------------------------|-------------------|---------------|-------------------|---------|---------|-----------|-------------|------------------------------------|
| Cotidiano escolar                  | X                 | X             | X                 | X       |         | X         | X           | X                                  |
| Flexibilidade                      | X                 | X             | X                 | X       |         | X         | X           | X                                  |
| Imprevisibilidade                  | X                 | X             | X                 | X       | X       | X         | X           | X                                  |
| Docente                            | X                 | X             | X                 | X       | X       | X         | X           | X                                  |
| Coragem                            |                   |               | X                 | X       | X       | X         |             |                                    |
| Incerteza                          | X                 | X             | X                 | X       | X       | X         | X           | X                                  |
| Estratégias                        | X                 | X             | X                 | X       | X       | X         | X           | X                                  |
| Conteúdo programático de geometria | X                 | X             | X                 | X       | X       | X         | X           | X                                  |

Fonte: As autoras (2020).

Por exemplo, verificamos, pelo Quadro 1, que a palavra-chave “coragem” se relaciona apenas com algumas das demais. Isso ocorre pelo contexto da voz dos participantes, de modo que ela apresenta interseção apenas com as palavras-chave “imprevisibilidade”, “docente”, “incerteza”, “estratégias” e “conteúdo programático de geometria”. Assim, o quadro associativo possui o objetivo de apresentar sistematicamente as palavras-chaves, indicar quais delas possuem ou não conexões, além de desempenhar uma função de conferência.

Como quarto passo, seguimos para a construção da representação gráfica (Figura 2), optando pela escolha de formas que não apresentam vértices, pois consideramos a modelização um método que se constitui num processo flexível dos cinco passos criados por nós, em que a flexibilidade se dá no modo como o pesquisador “caminha” nesses passos.

A descrição reflexiva da representação gráfica e a indicação de elementos contemplam o quinto e último passo de elaboração da modelização, no qual apresentamos a flexibilidade e a imprevisibilidade como “essência da modelização” para a elaboração de construtos para a formação docente baseados no pensamento complexo para a prática didática em

Matemática. Esses elementos sobressaem do contexto das vozes dos participantes e das análises, recebendo destaque na representação gráfica.

Ambas estão relacionadas à prática docente no âmbito do cotidiano escolar, lugar em que os professores podem vivenciar situações que levem à imprevisibilidade, como as perguntas dos estudantes, tomadas de decisões diferentes do que foi planejado, diferentes situações que acontecem e levam os estudantes e professores a pensar e refletir sobre como, o que e por que fazer.

Verificamos que a flexibilidade surge relacionada às estratégias que os professores desenvolvem no ensino de geometria, associada ao modo como entendem o processo de ensino e apresentando ligação com a natureza pedagógica do docente. As situações relatadas por Suzan apresentam flexibilidade correlacionada às incertezas que emergem da imponderabilidade da sala de aula; ao mesmo tempo, a participante busca adaptar estratégias que se adaptem às necessidades do momento. Diante desse movimento de ser flexível ao que é incerto, promove para o estudante o desenvolvimento de estratégias cognitivas necessárias à aprendizagem do conteúdo programático de geometria.

Diante de cada impasse vivenciado em sala de aula, o professor procura avançar com coragem em busca de estratégias que auxiliem a superar o desconhecido. Sabemos que ser professor é uma tarefa complexa, em que muitas variáveis desafiam muitas virtudes do educador, dentre elas a paciência e a perseverança, porém acreditamos que a coragem o auxilia para que viva um dia de cada vez, buscando superar o desconhecido presente no âmbito do cotidiano escolar. A coragem é considerada fundamental para que se crie um processo criativo da prática didática, visando à promoção de indivíduos, espaços e sociedade comprometidos com o presente e com o futuro da humanidade.

É importante destacar que, por mais que o processo organizativo dos passos do detalhamento da modelização pareça cartesiano, sua construção e as reflexões aqui apresentadas são flexíveis, permitindo ao modelizador que também o seja. A modelização aqui apresentada é resultado da tessitura da produção de dados, de seus passos e do arcabouço teórico da pesquisa, sendo ilustrada na representação gráfica da Figura 2. Talvez a representação gráfica seja compreendida como fixa, porém ela é flexível, organizativa e relacional, uma vez que dá a ideia de movimento e possibilita reflexões e diálogos.

A ideia da modelização, segundo nossa compreensão, permite estabelecer movimento entre os dados produzidos e os passos de elaboração, neste caso, à luz do pensamento complexo, proporcionando proximidade dos recortes das vozes dos participantes e permitindo relacioná-los com os pensamentos de Morin. Como consequência, indica elementos para a elaboração de constructos para a formação docente firmados no pensamento complexo para a prática didática em Matemática.

As reflexões e relações que a representação gráfica da modelização proporciona são flexíveis e podem ser criadas pelo leitor, à medida que as conexões entre as palavras-chave se movimentam e são relacionadas umas às outras. Além disso, consideramos a modelização um método de organização, de análise, de interpretação, cujo movimento de cinco passos pode ser utilizado para toda área do conhecimento que busque um método cujo processo é flexível, organizativo e relacional de fenômenos considerados complexos.

### **Considerações finais**

Este capítulo teve como objetivo apresentar o detalhamento do processo de elaboração da modelização e, para isso, expôs resultados de uma pesquisa de doutorado baseada nas vozes de seis professores que ensinam Matemática na educação básica de escolas públicas de Curitiba e região metropolitana.

A partir das rodas de conversa, os participantes trouxeram seus relatos das práticas didáticas em geometria, suas ideias e angústias acerca de suas vivências no cotidiano escolar; a partir disso, foi realizada a produção de dados da pesquisa. Os aspectos observados durante as análises revelam que os participantes apresentam elementos do pensamento complexo em suas ações voltadas ao ensino de geometria. As palavras-chave que emergiram da análise das vozes foram: cotidiano escolar; flexibilidade; imprevisibilidade; docente; coragem; incerteza; estratégias; e conteúdo programático de geometria. Destas, indicamos como elementos necessários para a elaboração de constructos para a formação docente firmados no pensamento complexo para a prática didática em Matemática a flexibilidade e a imprevisibilidade, uma vez que sobressaem do contexto das vozes dos participantes e das análises.

Desse modo, descrevemos o movimento da modelização e a indicação de elementos para a elaboração de constructos para a formação docente firmados no pensamento complexo para a prática didática em Matemática, detalhando cada um dos cinco passos segundo nosso olhar: reorganização dos recortes; análise dos recortes; definição de palavras-chave e construção de um quadro associativo; construção da modelização; e descrição reflexiva acerca da representação gráfica da modelização e indicação de elemento(s).

A representação gráfica da modelização e o quadro associativo com as palavras-chave são contribuições deste estudo ao meio acadêmico, uma vez que a carência nesse aspecto havia sido indicada por Campos (2004). Além disso, é importante ressaltar que, mesmo parecendo passos cartesianos, o modo como se deram as análises, as relações, as reflexões e a construção de sua representação gráfica é flexível.

Por meio do processo de construção da modelização aqui apresentado, podemos considerá-la um método de organização, de análise, de interpretação, que possibilita sua representação gráfica, assim como a reflexão dos dados produzidos e da própria representação gráfica, podendo ser utilizada por qualquer área do conhecimento que busque por um método em que o processo é flexível, organizativo e relacional de fenômenos considerados complexos.

## Referências

- CAETANO, A. P. A modelização sistêmica de dilemas profissionais na formação ética de professores. In: BEHRENS, M. A.; ENS, R. T. (Org.). **Complexidade e transdisciplinaridade: novas perspectivas teóricas e práticas para a formação de professores**. Curitiba, Appris, 2015. p 271-294.
- CAMPOS, M. L. A. **A elaboração de modelos de domínio em ontologias: a abordagem onomasiológica e a função da definição**. Ci. Inf., Brasília, v. 46, n. 1, p. 23-33, 2017.
- CAMPOS, M. L. de A. **Modelização de domínios de conhecimento: uma investigação de princípios fundamentais**. Ciência da Informação, Brasília, v. 33, n. 1, p. 22-32, jan./abril 2004

ERIKSSON, D.M. **A principal exposition of jean-louis le moigne's systemic theory.** *Cybernetic & Human Knowing*. v.4, n. 2, p.1 - 43, 1997.

GUÉRIOS, E. Contribuições do pensamento complexo para a formação de professores em uma perspectiva transdisciplinar. In: SÁ, R.A.de; BEHRENS, M.A. (Org.) **Teoria da complexidade: contribuições epistemológicas e metodológicas para uma pedagogia complexa.** Curitiba, Appris, 2019. p.223 - 236

LE MOIGNE, Jean-Louis. (1977) **A teoria do sistema geral: teoria da modelização.** Lisboa: Instituto Piaget, 1977.

MORAES, Maria Cândida. **Ecologia dos saberes: complexidade, transdisciplinaridade e educação** – novos fundamentos para iluminar novas práticas educacionais. São Paulo: Antakarana/ WHH – Willis Harman House, 2008.

MORARES, M. M. **Saberes para uma cidadania planetária: homenagem a Edgar Morin.** Rio de Janeiro: Wak Editora, 2019.

MORIN, E. **A Via para o futuro da humanidade.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015. Tradução Edgard de Assis Carvalho e Marilza Perassi Bosco.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo.** Tradução de Eliane Lisboa. 3ª. ed. Porto Alegre: Sulina, 2007.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** Edgar Morin; tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya – 2ª ed. São Paulo: Cortez: Brasília, DF: UNESCO, 2000.

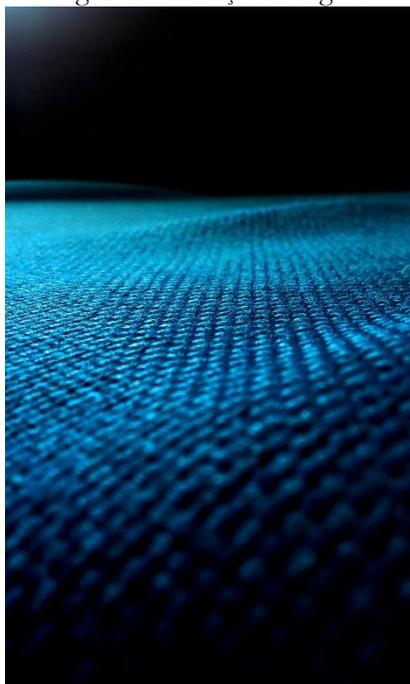
MORIN, E.; LE MOIGNE, J.L. **A inteligência da complexidade.** Tradução Nurimar Maria Falci. São Paulo: Petrópolis, 2000.

PETRAGLIA, I. **Edgar Morin: a educação e a complexidade do ser e do saber.** 13 ed. Petrópolis. RJ: Vozes, 2011.

SUANNO, M. V. R. **Didática Transdisciplinar.** Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino – ENDIPE. Ceará. 2014. Livro 03. p.01-13.

## POSFÁCIO

Figura 1 – Dança das Águas



Fonte: Emy Honda Collodel, 2020. Fotografia. 2336 x 4160 pixels

A fotografia, denominada “Dança das Águas”, presente na capa deste livro, foi produzida para o concurso fotográfico Paisagem Inusitada, ocorrido de forma *on-line* entre os dias 23 de setembro e 30 de outubro de 2020, promovido pelo Observatório do Espaço Público (OEP)<sup>4</sup> da Universidade Federal do Paraná (UFPR). O evento contou com o apoio da Associação Brasileira de Arquitetos Paisagistas (ABAP) e do XV Encontro Nacional de Ensino de Paisagismo em Escolas de Arquitetura e Urbanismo (ENEPEA).

---

4

Disponível

em:

[www.observatoriodoespacopublico.com/concursopaisageminusitada?fbclid=IwAR0QBZ4Rf9vIEXFk1xVBOo11aNYNH\\_dLNQM2QKGV-\\_lb3WsQIx6M-0IGtNA](http://www.observatoriodoespacopublico.com/concursopaisageminusitada?fbclid=IwAR0QBZ4Rf9vIEXFk1xVBOo11aNYNH_dLNQM2QKGV-_lb3WsQIx6M-0IGtNA).

O concurso procurou

[...] redescobrir e representar a paisagem vivenciada cotidianamente, convidando seus participantes a despertarem os sentidos para situações espaciais existentes e inusitadas no lugar de vivência cotidiana

[...] uma ‘paisagem inusitada’, no universo micro desse lugar, que fuja ao olhar desatento do cotidiano da(s) pessoa(s) que vivencia(m) esse espaço, criando uma surpresa para os olhos. (OEP, 2020).

O julgamento das fotografias foi realizado entre os dias 3 e 23 de novembro de 2020 e o resultado final, divulgado na plenária final do XV ENEPEA, momento em que a fotografia “Dança das Águas” recebeu menção honrosa pela comissão julgadora. Com isso, a obra foi publicada em redes sociais, como Facebook e Instagram do OEP, tendo sido visualizada pelos organizados deste livro, que realizaram o convite para compor a capa devido à sensação que descrevi ao realizar a fotografia: “A fotografia ‘Dança das Águas’ retrata as ondas do mar que a cada instante se formam, crescem, deslocam e desaparecem, mas mesmo assim insistem, sem cansar, a moverem-se nesta incrível dança das águas”.

Os professores pesquisadores Anderson, Ettiène e Heliza me informaram que verificaram aproximações com o teórico que as pesquisas abordam neste livro e me apresentaram trecho de entrevista de Edgar Morin (sociólogo, antropólogo e filósofo francês) concedida ao jornal francês CNRS<sup>5</sup> em 6 de abril de 2020, explicitando que “[...] viver é navegar em um mar de incertezas, através de ilhotas e arquipélagos de certezas nos quais nos reabastecemos”<sup>6</sup>. Comentaram também que a marca do grupo Tessitura possui a essência dessa fala de Morin, em que fios se tecem dando movimento e leveza ao processo de construção de conhecimento do ser humano. Ainda, as cores azuis dos fios representados na marca do Tessitura remetem ao mar de incertezas que a “Dança das Águas” os faz recordar.

Após a explicação dos organizadores, verifiquei que “Dança das Águas” possui afinidade com a concepção do Tessitura, pois, ao realizar a fotografia, busquei representar a formação das ondas e sua passagem nas águas escuras

---

<sup>5</sup> Disponível em: <https://lejournal.cnrs.fr/articles/edgar-morin-nous-devons-vivre-avec-lincertitude>.

<sup>6</sup> “[...] mais vivre, c’est naviguer dans une mer d’incertitudes, à travers des îlots et des archipels de certitudes sur lesquels on se ravitaille”.

do mar; para isso, procurei por texturas e formas diferentes que pudessem trazer sensações ao espectador.

Em meio aos vários objetos que podem ser encontrados no cotidiano, decidi por uma cadeira de escritório que possui o estofamento revestido com tecido de polipropileno e trama quadriculada na cor azul. Ainda, as formas do assento e encosto possuem elevações para melhor acomodar o usuário. A partir disso, foi possível perceber que as elevações da cadeira e a cor do tecido se assemelhavam às ondas do mar e traziam a sensação de movimento conforme o lado que a cadeira era disposta. Desse modo, a composição da fotografia teve origem na escolha do ângulo em que as “ondas” da cadeira aparentavam estar mais altas, junto da iluminação natural do momento. O enquadramento foi definido perto de uma das elevações, para evidenciar o efeito de desfoque e proporcionar a sensação de que uma “onda” está sendo formada. O elemento principal é uma elevação ao centro do assento da cadeira, local com maior nitidez e incidência de luz solar à esquerda.

A “paisagem inusitada” foi capturada com o *smartphone* Samsung Galaxy A11, com três câmeras que capturam a imagem simultaneamente com 13, 5 e 2 megapixels. O conjunto dessas três câmeras possibilitou capturar com maior destaque e nitidez a trama do tecido, bem como a iluminação do ambiente e reflexo na cadeira, pois, segundo a fabricante<sup>7</sup>, a câmera de 13 megapixels confere maior nitidez às fotos, a de 5 comporta-se como o olho humano e a de 2 dá a possibilidade de destaque e desfoque dos objetos em cena.

Após a realização da fotografia, ele sofreu ajustes utilizando o *software* de edição de imagens Photoshop, sobretudo para adequação da saturação, exposição e gama do fundo da cena. Também inseri um filtro azul para corrigir e equilibrar as cores da composição, ajustes autorizados pelo edital divulgado pelo concurso Paisagem Inusitada.

*Emy Honda Collodel*<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> Disponível em: [www.samsung.com/br/smartphones/galaxy-a/galaxy-a11-blue-32gb-sm-a115mzbgzto/](http://www.samsung.com/br/smartphones/galaxy-a/galaxy-a11-blue-32gb-sm-a115mzbgzto/)

<sup>8</sup> Graduanda do curso de Bacharelado em Expressão Gráfica da Universidade Federal do Paraná (UFPR). emyh98@gmail.com

## EPÍLOGO

É uma cadeira!  
Uma cadeira?  
Eu vi um mar,  
vi ondas,  
vi o azul do céu.  
Mar e céu que se integram  
em imagem única na minha mente.  
Imagem que faz voar.  
Imagem que faz sentir.  
Imagem que faz pensar.  
Mas é uma cadeira.  
Na verdade,  
é parte de uma cadeira.  
Parte que se faz todo.  
Parte que se faz imagem.  
Parte que provoca devaneio.  
Parte cadeira,  
parte mar,  
imagem toda que faz pensar.  
Paisagem inusitada  
proporcionada pela arte.  
Complexa.  
Luz, cadeira, câmera, ação!  
Luz, mar, câmera, ação!  
Luz, mente, ação!  
Movimento das águas  
que movimenta a mente,  
que faz sentir.  
Eu vi um mar.  
Você viu o quê?

*Ettiène Cordeiro Guérios*  
*Pesquisadores Grupo Tessitura*  
2021

## SOBRE OS AUTORES

**Anderson Roges Teixeira Góes** – Doutor e mestre em Métodos Numéricos em Engenharia pela Universidade Federal do Paraná. Especialista em Desenho Aplicado ao Ensino da Expressão Gráfica pela Universidade Federal do Paraná; e em Tecnologias em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Paraná. Professor do Departamento de Expressão Gráfica, do Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciência e em Matemática, todos da Universidade Federal do Paraná. Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação, Tecnologias e Linguagens (GEPETeL/UFPR).

**Deise Leandra Fontana** – Doutora em Educação pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professora do Instituto Federal do Paraná (IFPR), *campus* Curitiba. Membro dos grupos de pesquisa certificados pelo CNPq: Cognição, Aprendizagem e Desenvolvimento Humano; Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática; Pedagogia, Complexidade e Educação. Atua em pesquisas com foco em educação matemática e formação de professores que ensinam Matemática. *E-mail*: deise.fontana@ifpr.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3009-3047>.

**Emy Honda Collodel** - Graduanda do curso de Bacharelado em Expressão Gráfica da Universidade Federal do Paraná (UFPR). *E-mail*: emyh98@gmail.com

**Ettiène Cordeiro Guérios** – Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Professora da Universidade Federal do Paraná (UFPR), atuando no Programa de Pós-Graduação em Educação (acadêmico) e no Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino (profissional). Líder do Tessitura: Grupo de Estudos e Pesquisas em Complexidade, Formação de Professores e Educação Matemática. Membro dos grupos de pesquisa certificados pelo CNPq: Cognição, Aprendizagem e Desenvolvimento Humano; Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática; Pedagogia, Complexidade e

Educação. Atua em pesquisas nas áreas de formação de professores, estudos da complexidade na perspectiva do pensamento complexo, educação matemática e prática pedagógica. *E-mail:* ettiene@ufpr.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5451-9957>.

**Flávia Manuella de Almeida Ksiaszczyk** – Mestranda em Educação, linha de pesquisa Cognição, Aprendizagem e Desenvolvimento Humano na Universidade Federal do Paraná (UFPR). Pedagoga do Instituto Federal do Paraná (IFPR), *campus* Campo Largo. Membro dos grupos de pesquisa certificados pelo CNPq: Tecnologias em Educação Matemática; Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática; Educação Especial e Inclusiva. Atua em pesquisas nas áreas de formação de professores, educação matemática e prática pedagógica na perspectiva do pensamento complexo. *E-mail:* flavia.almeida@ifpr.edu.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4748-8114>.

**Heliza Colaço Góes** – Doutora em Educação e mestra em Educação em Ciências e em Matemática, ambos pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professora do Instituto Federal do Paraná (IFPR) – *campus* Curitiba. Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Expressão Gráfica e/no Processo de Ensino-Aprendizagem. Vice-líder do Tessitura: Grupo de Estudos e Pesquisas em Complexidade, Formação de Professores e Educação Matemática. Atua em pesquisas nas áreas de formação de professores, estudos da complexidade na perspectiva do pensamento complexo, educação matemática e expressão gráfica. *E-mail:* heliza.goes@ifpr.edu.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6810-6328>.

**Izabel Petraglia** – Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo e Pós-doutorado pelo Centro Edgar Morin (antigo CETSAAH - Centro de Estudos Transdisciplinares Sociologia, Antropologia e História) da Escola de Altos Estudos em Ciências Sociais - EHESS, em Paris, França. Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação - PPGE da Universidade Metodista de São Paulo – UMESP. Pesquisadora permanente do COMPLEXUS - Núcleo de Estudos da Complexidade, da PUC/SP. Atua em pesquisa em Ciências Humanas e Sociais, dedica-se especialmente aos seguintes temas: Educação e Complexidade em suas interfaces,

Transdisciplinaridade, Gestão educacional, Complexidade nas Organizações, Organizações de Aprendizagem e, Pensamento Complexo. *E-mail:* izabelpetraglia@terra.com.br. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9003-8998>

**Larissa Barbosa Luiz Rodrigues da Silva** – Doutoranda em Educação na Universidade Federal do Paraná (UFPR). Mestra em Educação: Cognição, Aprendizagem e Desenvolvimento Humano e licenciada em Pedagogia pela mesma universidade. Membro do grupo Tessitura: Grupo de Estudos e Pesquisas em Complexidade, Formação de Professores e Educação Matemática desde 2018. *E-mail:* larissa\_barbosa10@yahoo.com.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6911-4661>

**Lorene Ferreira** – Mestra em Educação: Teoria e Prática de Ensino pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professora do Quadro Próprio do Magistério do estado do Paraná. Membro do Tessitura: Grupo de Estudos e Pesquisas em Complexidade, Formação de Professores e Educação Matemática. Atua em pesquisas com foco em educação especial, complexidade e educação matemática. *E-mail:* loreferreira29@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9152-6339>.

**Michelle Padilha Batistella** – Doutoranda em Educação na Universidade Federal do Paraná (UFPR). Assessora Pedagógica de Língua Portuguesa na Editora Aprende Brasil. Membro do Tessitura: Grupo de Estudos e Pesquisas em Complexidade, Formação de Professores e Educação Matemática. Atua em pesquisas com foco em formação de professores e estudos da complexidade na perspectiva do pensamento complexo. *E-mail:* mbatistella.padilha9@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7359-8742>.

**Paulo Robson Duarte Barbosa** – Doutorando em Educação e Mestre em Educação: Teoria e Prática de Ensino, ambos na Universidade Federal do Paraná (UFPR). Especialista em Psicopedagogia Clínica e Institucional pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Licenciado em Educação Física pela Estácio-CE. Professor da Prefeitura Municipal de Curitiba. Membro do

Grupo de Pesquisas em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7885-6106>.

**Sandra Sausen** – Doutoranda em Educação na Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professora da educação básica no estado do Paraná. Membro do grupo de pesquisa certificado pelo CNPq: Cognição, Aprendizagem e Desenvolvimento Humano. Membro do TESSITURA: Grupo de Estudos e Pesquisas em Complexidade, Formação de Professores e Educação Matemática. Atua em pesquisas com foco em educação matemática, formação de professores formadores e que ensinam Matemática, tecnologias digitais da informação e comunicação e ambientes virtuais. *E-mail:* [sansausen@gmail.com](mailto:sansausen@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0108-2805>.



**Este livro intitulado “Complexidade e Formação de Professores: tessituras possíveis” reúne escritas desenvolvidas por participantes do Grupo de Estudos e Pesquisas em Complexidade, Formação de Professores e Educação Matemática denominado Tessitura. A socialização da vasta temática dos capítulos que tessituram com o pensamento complexo, demonstrando a importância em se pensar, em fazer, em pesquisar de modo complexo, é a contribuição que o Tessitura apresenta à comunidade acadêmica e científica em prol de uma educação planetária.**

*Tessitura*

**GRUPO DE ESTUDOS E  
PESQUISAS EM COMPLEXIDADE,  
FORMAÇÃO DE PROFESSORES E  
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**