

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG
FACULDADE DE LETRAS - FALE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ESTUDOS LINGUÍSTICOS - POSLIN

VAGNO VALES LACERDA

**PRÁTICAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM MEDIADAS PELOS DISPOSITIVOS
MÓVEIS À LUZ DAS CONDIÇÕES DE EMERGÊNCIA COMPLEXA:
EXPERIÊNCIAS DE PROFESSORES DE LÍNGUA INGLESA DA EDUCAÇÃO
BÁSICA**

BELO HORIZONTE – MG
2023

VAGNO VALES LACERDA

PRÁTICAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM MEDIADAS PELOS DISPOSITIVOS
MÓVEIS À LUZ DAS CONDIÇÕES DE EMERGÊNCIA COMPLEXA:
EXPERIÊNCIAS DE PROFESSORES DE LÍNGUA INGLESA DA EDUCAÇÃO
BÁSICA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos, da Faculdade de Letras, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito final para a obtenção do título de Doutor em Estudos Linguísticos, na área de Linguística Aplicada / Linguagem e Tecnologia.

Orientadora: Profa. Dra. Júnia de Carvalho Fidelis Braga

Belo Horizonte – MG
2023

L131p

Lacerda, Vagno Vales.

Práticas de ensino e aprendizagem mediadas pelos dispositivos móveis à luz das condições de emergência complexa [manuscrito] : experiências de professores de língua inglesa da educação básica / Vagno Vales Lacerda. – 2023.

1 recurso online (157 f. : il. (algumas color.)) : pdf.

Orientadora: Júnia de Carvalho Fidelis Braga.

Área de concentração: Linguística Aplicada.

Linha de Pesquisa: Linguagem e Tecnologia.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Letras.

Bibliografia: f. 128-136.

Apêndices: f. 137-146.

Anexos: f. 147-157.

Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Língua inglesa – Estudo e ensino – Teses. 2. Professores de inglês – Formação – Teses. 3. Complexidade (Filosofia) – Teses. 4. Tecnologia educacional – Teses. I. Braga, Júnia de Carvalho Fidelis. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Letras. III. Título.

CDD : 420.7



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE LETRAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ESTUDOS LINGÜÍSTICOS

FOLHA DE APROVAÇÃO

**PRÁTICAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM MEDIADAS PELOS DISPOSITIVOS MÓVEIS À LUZ DAS
CONDIÇÕES DE EMERGÊNCIA COMPLEXA: EXPERIÊNCIAS DE PROFESSORES DE LÍNGUA INGLESA DA
EDUCAÇÃO BÁSICA**

VAGNO VALES LACERDA

Tese submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ESTUDOS LINGÜÍSTICOS, como requisito para obtenção do grau de Doutor em ESTUDOS LINGÜÍSTICOS, área de concentração LINGÜÍSTICA APLICADA, linha de pesquisa Linguagem e Tecnologia.

Aprovada em 14 de dezembro de 2023, pela banca constituída pelos membros:

Prof(a). Junia de Carvalho Fidelis Braga - Orientadora

UFMG

Prof(a). Vicente Aguiar Parreiras

CEFET-MG

Prof(a). Antônio Carlos Soares Martins

IFNMG

Prof(a). Marcos Racilan Andrade

CEFET-MG

Prof(a). Luciana de Oliveira Silva

UFMG

Belo Horizonte, 14 de dezembro de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Junia de Carvalho Fidelis Braga, Professora do Magistério Superior**, em 16/12/2023, às 07:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luciana de Oliveira Silva, Professora do Magistério Superior**, em 18/12/2023, às 11:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Antonio Carlos Soares Martins, Usuário Externo**, em 18/12/2023, às 14:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcos Racilan Andrade, Usuário Externo**, em 18/12/2023, às 21:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Vicente Aguiar Parreiras, Usuário Externo**, em 19/12/2023, às 12:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2774224** e o código CRC **C36C5F2A**.

À minha filha Estrela, que passou por esse mundo como um cometa, em meio à construção deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Penso que nossas vidas são como teias, criadas e mantidas a partir das relações que estabelecemos em nossos ciclos de convivência. Parto desse princípio para reconhecer que este trabalho é construído por meio das inspirações que emergem dessas relações. Assim, agradeço:

A Deus, o Criador de todas as coisas, no céu e na terra, pelo dom da minha vida, pela minha determinação e pela minha perseverança.

À minha esposa Maillane, pelo companheirismo, paciência e compreensão diante dos longos períodos de ausência para dar conta das tarefas acadêmicas.

Ao meu filho Caleb, pela parceria e por sempre me levar à reflexão sobre a minha paternidade.

Ao meu pai Antônio (*in memoriam*) que continua me inspirando pelo exemplo de ser humano e de pai que foi.

À minha mãe, irmãos, irmãs, sobrinhos e sobrinhas que, apesar de não entenderem bem os meus propósitos acadêmicos, se orgulham da minha determinação e das minhas conquistas.

Aos meus amigos do Moto clube Meteoro da Paixão, Ligor e Rigor, pelos momentos de trocas de experiências e alegrias.

Aos meus amigos e amigas, por estarem sempre presentes em minha vida, dando apoio e compartilhando momentos de alegria e aprendizado.

Aos meus amigos e amigas da Universidade do Estado da Bahia, *Campus X*, pelo companheirismo e pelas trocas experiências.

Ao amigo acadêmico, Anderson Nunes, com o qual foram trocadas experiências, angústias e alegrias durante a construção deste trabalho.

À minha orientadora, a professora Júnia Braga, com quem aprendi muito, até mesmo a ter um olhar complexo sobre as coisas cotidianas.

Aos professores Antônio Carlos Martins e Marcos Racilan, pelas valiosas contribuições no exame de qualificação para a construção deste trabalho.

Ao professor Vicente Parreiras, pelo acolhimento em alguns momentos importantes, durante a minha vida acadêmica, e por ter aceitado compor a banca de defesa deste trabalho.

À professora Luciana Silva, pelo *feedback* no projeto de pesquisa que antecedeu este trabalho e por ter aceitado compor a banca de defesa.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos – Poslin/Fale/UFMG.

A todos os colegas do Grupo dos Complexos, pelas ricas experiências de aprendizagem.

A todos os colegas do Poslin/Fale/UFMG.

Aos professores e professoras, colegas de trabalho, que aceitaram participar desta pesquisa e forneceram dados imprescindíveis para a construção deste estudo.

A todos e todas, meus sinceros agradecimentos!

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo geral, investigar, a partir das lentes da abordagem ecológica e da teoria da complexidade, como os sistemas complexos e os elementos dentro desses sistemas podem influenciar a integração de dispositivos móveis nas práticas de sala de aula de língua inglesa, na rede pública municipal de uma cidade da região do Extremo Sul da Bahia, bem como apontar os padrões recorrentes nesse contexto. Os objetivos específicos deste estudo foram: investigar quais possíveis relações entre o sistema complexo “sala de aula” de língua inglesa e os outros sistemas complexos aninhados; analisar, em que medida, a presença das condições de emergência complexa (a *diversidade* e a *redundância*; a *interação entre os vizinhos* e o *controle descentralizado*; a *randomicidade* e a *coerência*) pode favorecer a emergência dentro do sistema sala de aula no que tange o uso dos dispositivos móveis; por fim, identificar quais fatores podem ampliar e/ou limitar o uso de dispositivos móveis nas práticas de sala de aula de professores de língua inglesa em um município do Extremo Sul da Bahia. Tratou-se de uma pesquisa (de) narrativa como instrumento para a geração dos dados, apontada por Barcelos (2020) como a pesquisa *com* narrativas. Este estudo envolveu 21 professores e professoras da referida rede municipal de ensino. Para a geração dos dados foi solicitado a cada participante um formulário *online* (com um questionário de 14 perguntas) e uma narrativa. O aporte teórico utilizado versou sobre estudos da Linguística Aplicada numa perspectiva transdisciplinar (Bernstein, 2015), acerca do uso dos dispositivos móveis na formação e na prática docente (Braga; Gomes Júnior; Martins, 2017), da complexidade e a educação (Morin, 2015), dos sistemas complexos (Larsen-Freeman, 2016) e dos sistemas complexos aninhados (Davis, 2008; Bronfenbrenner, 1979). Os resultados encontrados apontam para o aninhamento entre a sala de aula de língua inglesa e outros sistemas complexos, ao passo em que esses sistemas influenciam e são influenciados mutuamente. Sobre as condições para a emergência complexa, é perceptível a presença delas, umas em mais evidência que outras, como é o caso da *interação entre os vizinhos*. Além disso, são apresentados fatores que ampliam a utilização dos dispositivos móveis em sala de aula. Por outro lado, existem muitas limitações, por exemplo, falta de conexão de internet e de aparelhos para todos os alunos. Pensando em sugestão para pesquisas futuras no que tange a utilização de dispositivos móveis nas aulas de

línguas, acredito que os encaminhamentos devam ser em direção de investigações que envolvam formação inicial e continuada de professores, inclusão dos alunos, bem como gestão de pessoas e de recursos financeiros e pedagógicos.

Palavras-chave: formação de professores de língua inglesa; experiências de ensino e aprendizagem; dispositivos móveis; sistemas aninhados; condições para a emergência complexa.

ABSTRACT

The general aim of this research was to investigate, through the lens of the ecological approach and complexity theory, how complex systems and the elements within these systems can influence the integration of mobile devices in English language classroom practices in the municipal public network of a city in the Far South of Bahia, as well as to point out the recurring patterns in this context. The specific objectives of this study were: to investigate the possible relationships between the complex English language "classroom" system and the other nested complex systems; to analyze to what extent the presence of the conditions of complex emergence (diversity and redundancy; interaction between neighbors and decentralized control; randomness and coherence) can favor emergence within the classroom system with regard to the use of mobile devices; finally, to identify which factors can amplify and/or limit the use of mobile devices in the classroom practices of English language teachers in a municipality in the Far South of Bahia. This was narrative research as the instrument for generating the data, referred to by Barcelos (2020) as research with narratives. This study involved 21 teachers from the aforementioned municipal education network. To generate data, each participant was asked to submit an online form (with a 14-question questionnaire) and a narrative. The theoretical framework used included studies of applied linguistics from a transdisciplinary perspective (Bernstein, 2015), the use of mobile devices in teacher training and practice (Braga; Gomes Júnior; Martins, 2017), complexity and education (Morin, 2015), complex systems (Larsen-Freeman, 2016) and nested complex systems (Davis, 2008; Bronfenbrenner, 1979). The results found point to the nesting between the English language classroom and other complex systems, while these systems influence and are influenced by each other. With regard to the conditions for complex emergence, it is noticeable that they are present, some more evident than others, such as the neighbors' interactions. In addition, there are factors that expand the use of mobile devices in the classroom, but on the other hand, there are many limitations, such as the lack of internet and devices for all students. Thinking about suggestions for future research regarding the use of mobile devices in language classes, I believe that the direction should be towards investigations involving initial and continuing teacher training, inclusion of students, as well as the management of people and financial and pedagogical resources.

Keywords: English language teacher training; Teaching and learning experiences; Mobile devices; Nested systems; Conditions for complex emergence.

LISTA DE ABREVIACOES

BNC-Formação – Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CEP – Comit de tica na Pesquisa

EF II – Ensino Fundamental II

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento

LA – Linguística Aplicada

LI – Língua Inglesa

MEC – Ministério da Educação

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

PNE – Plano Nacional de Educação

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Condições necessárias para a emergência complexa.	53
Quadro 2: Participantes da pesquisa	71
Quadro 3: Dispositivos utilizados pelos participantes em função de suas práticas. .	75
Quadro 4: Sistemas complexos sala de aula/escola: Internet instável.....	82
Quadro 5: Sistemas complexos sala de aula/escola: Internet não compartilhada	84
Quadro 6: Sistemas complexos sala de aula/escola: Condições socioeconômicas e falta de dispositivos	87
Quadro 7: Sistema complexo município: Falta de recursos	89
Quadro 8: Outros sistemas: Escola conectada / Políticas educacionais.....	91
Quadro 9: Outros sistemas: Reconhecimento do potencial dos dispositivos móveis / utilização.....	93
Quadro 10: Outros sistemas: Formação de professores	95

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Alguns dos sistemas aninhados que são de interesse dos pesquisadores educacionais.	50
Figura 2: Teoria dos sistemas ecológicos de Bronfenbrenner.	51
Figura 3: Representação de sistemas aninhados da pesquisa.	81
Figura 4: Educação Conectada.....	99

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
1.1 QUESTÕES DE PESQUISA E OBJETIVOS	22
1.1.1 OBJETIVO GERAL	23
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
1.2 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	23
2. COMPLEXIDADE NO CONTEXTO EDUCACIONAL E A LINGUÍSTICA APLICADA NO VIÉS TRANSDISCIPLINAR	25
2.1 EDUCAÇÃO SOB OS OLHARES DA FILOSOFIA E DA COMPLEXIDADE	28
2.2 A PROPOSTA DA EDUCAÇÃO NO VIÉS TRANSDISCIPLINAR E NÃO LINEAR.....	33
2.3 COMPLEXIDADE E LINGUÍSTICA APLICADA NO VIÉS DA TRANSDISCIPLINARIDADE	37
3. SISTEMAS COMPLEXOS	41
3.1 SISTEMAS COMPLEXOS ANINHADOS.....	48
3.2 AS CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA A EMERGÊNCIA COMPLEXA.....	52
4. OS DISPOSITIVOS MÓVEIS E O ENSINO DE LÍNGUAS NA FORMAÇÃO E NA PRÁTICA DOCENTE	58
5. METODOLOGIA	68
5.1 CENÁRIO DA PESQUISA	69
5.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA	70
5.3 INSTRUMENTOS DE GERAÇÃO DE DADOS.....	75
5.4 CATEGORIZAÇÃO E PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE.....	76
6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	79
6.1 SISTEMAS COMPLEXOS ANINHADOS AO SISTEMA COMPLEXO SALA DE AULA	79
6.2 AS CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA A EMERGÊNCIA COMPLEXA NA SALA DE AULA DE LÍNGUA INGLESA.....	102
6.2.1 DIVERSIDADE INTERNA	103
6.2.2 REDUNDÂNCIA INTERNA.....	105
6.2.3 INTERAÇÃO ENTRE OS VIZINHOS.....	108
6.2.4 CONTROLE DESCENTRALIZADO	112

6.2.5 RESTRIÇÕES POSSIBILITADORAS	113
7. CONCLUSÃO	118
7.1 RETOMANDO ÀS PERGUNTAS DE PESQUISA	118
7.2 LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS	123
7.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	124
8. REFERÊNCIAS.....	128
9. APÊNDICES	137
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	137
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO.....	140
APÊNDICE C – ROTEIRO DA NARRATIVA	142
APÊNDICE D – CONVITE PARA PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA.....	144
10. ANEXOS	147
ANEXO A – PARECER DA CÂMARA DE PESQUISA FALE/UFMG.....	147
ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	152
ANEXO C – RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO	156
ANEXO D – NARRATIVAS PRODUZIDAS PELOS PARTICIPANTES	157

1. INTRODUÇÃO

*Um dos aspectos mais ricos dos processos de aprendizagem é a gestação de **oportunidades** na vida. Quem sabe aprender, alarga seus horizontes, explora alternativas, conquista fronteiras. Por isso, fala-se em “aprender a aprender”, porque se trata de dinâmica que se confunde com a própria vida. [...] Grande parte das pessoas nasce com reduzidas chances de vida, não tanto em termos quantitativos, como sobretudo qualitativos: permanecem marginalizados e, sobretudo, não chegam a construir seu direito às oportunidades. [...]*

Esse horizonte é fundamental na escola pública gratuita, onde acodem os marginalizados. Talvez seja sua única chance real na vida. Se tiverem a sorte de encontrar uma boa escola, dotada de bons professores, podem desenvolver a capacidade de saber pensar e com ela desabrochar a habilidade da rebeldia. Podem, até certo ponto, assumir o destino em suas próprias mãos. A história poderia mudar. Esse fenômeno educativo representa talvez a proposta mais efetiva que a história das democracias conseguiu inventar, porque pode atingir em cheio o espectro da desigualdade.

(Demo, 2002, grifos do autor, p.141)

Nos processos de ensino e de aprendizagem de línguas, discute-se muito sobre a aplicação de diversas práticas pedagógicas em sala de aula, mediadas por tecnologias digitais. Acontece que, muitas vezes, seguindo o posicionamento de Demo (2002), nesses processos, não são analisados os diferentes contextos sociais e individuais, com suas respectivas especificidades, tais como a falta de estruturas adequadas nos ambientes escolares, a preocupação em atender às minorias marginalizadas, a defasagem no ensino por diversos motivos, as oportunidades (ou não) de aprendizagem, entre tantos outros fatores, que se apresentam em escolas públicas por todo o país. Em meio a essa conjuntura, surge o desejo de contribuir com as reflexões sobre o uso dos recursos tecnológicos digitais — em especial os dispositivos e os aplicativos móveis —, que podem ser utilizados em sala de aula, considerando a realidade de trabalho dos professores de línguas e os fatores que surgem desse contexto, sobretudo, por meio de oportunidades de aprendizagem, tendo em vista o potencial desses dispositivos como recurso pedagógico e por serem atrativos aos olhos de professores e, mais ainda, dos alunos.

Com o advento das tecnologias digitais, a cada ano surgem mais ideias para a sua utilização nas escolas, como foi o caso do ensino de línguas mediado pelos computadores, discutido, por exemplo, nos trabalhos de Paiva (2010) e Leffa (2005). Mais adiante, as discussões caminharam na direção de propostas de integração de tecnologias digitais no ensino, por meio de ambientes virtuais, como apontam Mollica, Patusco e Batista (2015) e Braga (2012). Além disso, em meio aos estudos abrangendo as tecnologias digitais na educação, acrescento as importantes contribuições de Rojo (2013) e Cope e Kalantzis (2000) com os estudos dos multiletramentos e das multimodalidades; paralelamente a isso, os estudos de Stockwell e Hubbard (2013) e de Kukulska-Hulme e Shield (2008), envolvendo os dispositivos móveis, com ênfase nos *smartphones*.

Diante desse cenário, Braga, Gomes Júnior e Martins (2017) asseveram que essa aprendizagem envolvendo dispositivos móveis tem promovido discussões tanto na pesquisa quanto no ensino e na extensão, justamente por sua capacidade de circular em múltiplos contextos.

Nesse sentido, esta pesquisa lança um olhar sobre as práticas de ensino e aprendizagem de língua inglesa na rede pública municipal de uma cidade da região do Extremo Sul do estado da Bahia, tendo em vista que é o cenário onde atuo como professor de língua inglesa. Como faço parte dessa rede de ensino, tenho percebido a circulação significativa dos *smartphones*, como também observo que existem alunos que não levam os aparelhos para a escola, ou ainda, uma parcela desses alunos que não os possuem. Além disso, foi possível notar que houve uma apropriação crescente dos referidos dispositivos para apoiar o ensino durante a pandemia do Covid-19 (2020-2021), e isso chamou a minha atenção. Na escola em que leciono, por exemplo, no período do distanciamento físico (social), foi criado um aplicativo por colegas professores de outras áreas do conhecimento que visava aumentar a integração dos alunos com a escola, como meio de disponibilização de materiais, avisos e atividades para pais e alunos. Essa e outras experiências correlativas inspiraram-me a desenvolver esta pesquisa.

Assim, com o apoio dos dispositivos móveis nas práticas de ensino e de aprendizagem, considerando o contexto de trabalho dos professores, junto a todos os desafios que envolvem essas mediações com as tecnologias digitais — sobretudo as tecnologias móveis —, busco evidenciar, em alguma medida, essas situações por meio desta pesquisa, o que implica propor reflexões acerca de alguns

aspectos sobre o papel dos dispositivos e aplicativos móveis no ambiente escolar, ressaltando, principalmente, aspectos que permeiam a acessibilidade de dispositivos móveis por parte de uma parcela dos alunos na realização das atividades escolares; a predisposição para o uso de tal dispositivo e a disponibilidade de plataformas digitais e aplicativos (parcial ou totalmente gratuitos); e as inter-relações entre a sala de aula e outros sistemas complexos que interferem na utilização dos dispositivos móveis. Além do mais, torna-se necessário compreender, como acontece a apropriação desses dispositivos em sala de aula, durante as aulas de língua inglesa, à luz das condições para a emergência complexa.

Cabe ressaltar que o município em que esta pesquisa foi realizada conta com 17 escolas para contemplar o segmento do Ensino Fundamental II, cuja clientela de alunos é atendida pelos professores (de língua inglesa) participantes deste estudo. Segundo os servidores técnicos da Secretaria Municipal de Educação e Cultura, todas essas escolas em que esses professores atuam conta com internet de banda larga. Além disso, o referido município faz parte do Programa Escola Conectada.

Logo, tomo como referência um cenário em que existem políticas públicas para o uso pedagógico dos dispositivos móveis (com conexão de qualidade à internet) em sala de aula, como é o caso do Programa Inovação Educação Conectada, cujo objetivo é apoiar a educação básica no sentido de universalizar o acesso à internet de banda larga e a promover a integração das tecnologias digitais em sala de aula. Para tanto, suas metas envolvem a capacitação de profissionais, o fornecimento de conteúdos digitais e os apoios técnico e financeiro às redes de ensino e às escolas. O programa funciona sob a tutela do Ministério da Educação (MEC) e o seu financiamento é previsto pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e está alinhado ao Plano Nacional de Educação (PNE), que tem em suas metas e estratégias a previsão de inserção das tecnologias de inovação nos ambientes escolares até o ano de 2024.

Soma-se a isso, a necessidade dos professores atuantes nesse contexto de contemplar as competências e habilidades da Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). As competências que constam desse documento permeiam a compreensão, a utilização e a criação de tecnologias digitais nas práticas docentes, como ferramentas pedagógicas e de formação, de modo que sejam consideradas a criticidade, a reflexão e a ética. Por sua vez, as habilidades estão voltadas ao

conhecimento e ao entendimento das diversas necessidades locais dos alunos, garantindo a inclusão e o alinhamento com as competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Para além disso, saliento que faz parte das competências gerais da BNCC a previsão de que alunos da educação básica compreendam e utilizem essas tecnologias de forma crítica e reflexiva, de modo a valorizar suas práticas sociais locais. No documento também reza a proposta de desenvolvimento de habilidades para interpretar e elaborar atividades, envolvendo o uso das tecnologias digitais em várias áreas do conhecimento. No entanto, os dados desta pesquisa apontam para um cenário que diverge do que é preconizado na BNCC.

Dessa maneira, este estudo busca compreender mais sobre a integração de dispositivos móveis em um contexto que, *a priori*, está fomentado por políticas públicas educacionais, e como a complexidade (em especial, os sistemas complexos aninhados e as condições de emergência complexa) pode favorecer o entendimento dessa apropriação dos dispositivos de forma a compreender como são estabelecidas as inter-relações entre os sistemas e os elementos, além de jogar luz aos fatores que influenciam positiva ou negativamente essa apropriação.

Nesse caso, a sala de aula é vista no contexto desta pesquisa como um sistema complexo e aninhado a outros sistemas complexos. A propósito, cabe ressaltar que a tomada de decisão em utilizar a lente da complexidade (sala de aula como sistema complexo) foi inspirada no trabalho de Davis e Sumara (2006). No referido trabalho, os autores voltam seu olhar para as condições que podem propiciar a emergência de oportunidades de aprendizagem no contexto de sala de aula. Sobre essas condições para a emergência complexa, apenas para situar o leitor do que se tratam, em síntese, elas podem representar a inteligência do sistema, as comunalidades entre os agentes e elementos do sistema, as interações entre agentes e elementos do sistema, e são também as restrições que, a partir de eventos imprevisíveis, possibilitam a manutenção das atividades no sistema.

Ademais, esta pesquisa enveredou na direção de tentar entender quais significados são dados pelos professores de língua inglesa do Ensino Fundamental II, a partir de seus relatos de experiências sobre suas práticas de ensino e aprendizagem, em relação ao uso dos dispositivos móveis. Ao passo que, busco evidências que propiciem as condições para a emergência complexa, a começar

dessa utilização desses dispositivos, entendendo que os sistemas complexos podem influenciar a emergência de experiências de aprendizagem.

Diante disso, ousou dizer que o caráter inédito deste trabalho pode ser atribuído à possibilidade de documentar, à luz da teoria da complexidade, uma expectativa do sistema educacional brasileiro, envolvendo suas políticas públicas educacionais para a integração dos dispositivos móveis em sala de aula, e a realidade de fato. Assim, defendo que, na tentativa de integração dos dispositivos móveis nas aulas de língua inglesa, à luz dos sistemas complexos aninhados e das condições para a emergência complexa, este trabalho traz uma originalidade ao mostrar as influências de um sistema complexo para o outro. Além disso, argumento que, quando essas influências apresentam obstáculos, o sistema sala de aula é diretamente impactado.

1.1 Questões de pesquisa e objetivos

Algumas questões norteadoras foram colocadas para esta pesquisa, a saber:

- do ponto de vista dos sistemas complexos, quais são as possíveis (inter)relações entre a sala de aula e os outros sistemas complexos que a envolve?;
- em que medida é possível perceber as condições necessárias para a emergência complexa, propostas por Davis e Sumara (2006), nas práticas de professores que envolvem dispositivos e aplicativos móveis na sala de aula de língua inglesa?; e
- com base no pensamento complexo, envolvendo a educação contemporânea, quais fatores podem ampliar e/ou limitar a apropriação dos dispositivos móveis na prática docente?

Penso que a teoria da complexidade pode fornecer subsídios relevantes para esta pesquisa, a considerar sua perspectiva sistêmica e transdisciplinar na produção de conhecimento. Como menciono no início desta introdução, já existe uma vasta literatura sobre as tecnologias digitais na área da Linguística Aplicada. Nesse sentido, este estudo visou compreender como essas tecnologias são exploradas no contexto de sala de aula, a partir dos aninhamentos entre o sistema sala de aula e outros sistemas complexos, como também em relação ao favorecimento das condições para emergência.

Em suma, as questões de pesquisa para este estudo estão centradas em compreender as relações entre a sala de aula e outros sistemas complexos, avaliar as condições necessárias para a emergência complexa nas práticas de professores que envolvem dispositivos móveis, e explorar fatores que possam influenciar a adoção dessas tecnologias na educação contemporânea. A teoria da complexidade é destacada como uma perspectiva relevante, em virtude de sua abordagem sistêmica e transdisciplinar na produção de conhecimento. Em virtude disso, proponho os objetivos a seguir para viabilizar a análise e responder às questões postas.

1.1.1 Objetivo geral

Investigar, a partir das lentes da abordagem ecológica e da teoria da complexidade, como os sistemas complexos e os elementos dentro desses sistemas podem influenciar a integração de dispositivos móveis nas práticas de sala de aula de língua inglesa, na rede pública municipal de uma cidade da região do Extremo Sul da Bahia, bem como apontar os padrões recorrentes nesse contexto.

1.1.2 Objetivos específicos

- Investigar quais possíveis relações entre o sistema complexo “sala de aula” de língua inglesa e os outros sistemas complexos aninhados;
- analisar, em que medida, a presença das condições para a emergência complexa (a *diversidade* e a *redundância*; a *interação entre os vizinhos* e o *controle descentralizado*; a *randomicidade* e a *coerência*), nos termos de Davis e Sumara (2006), pode favorecer a emergência dentro do sistema sala de aula no que tange o uso dos dispositivos móveis;
- identificar quais fatores podem ampliar e/ou limitar o uso de dispositivos móveis nas práticas de sala de aula de professores de língua inglesa em um município da região do Extremo Sul da Bahia.

1.2 Organização do trabalho

Este trabalho começa por este capítulo de introdução, que trata de apresentar questões que motivaram investigar a integração de dispositivos móveis nas aulas de língua inglesa, a partir do olhar de professores da educação básica. O capítulo 2

apresenta uma discussão sobre a teoria da complexidade no contexto educacional na perspectiva da Linguística Aplicada transdisciplinar e como subtemas: a educação sob os olhares da filosofia e da complexidade; a educação no viés transdisciplinar e não linear; e a complexidade e a Linguística Aplicada no viés da transdisciplinaridade.

O capítulo 3 examina os sistemas complexos, os sistemas complexos aninhados e as condições para a emergência complexa. Na sequência, o capítulo 4 debate sobre os dispositivos móveis e o ensino de línguas na formação e na prática docente. Em seguida, o capítulo 5 apresenta a metodologia adotada para este estudo, bem como o cenário da pesquisa, os participantes da pesquisa, instrumentos de geração de dados e as categorias e os procedimentos de análise.

Os dados coletados são analisados e discutidos no capítulo 6, em duas seções: a primeira, com os sistemas complexos aninhados ao sistema sala de aula e os fatores que ampliam e/ou limitam o uso dos dispositivos móveis em sala de aula nesse contexto; a segunda, traz uma análise acerca das condições necessárias para a emergência complexa na sala de aula de língua inglesa e os fatores que ampliam e/ou limitam o uso dos dispositivos em sala de aula.

Por fim, o capítulo 7 apresenta a conclusão deste estudo, retomando as perguntas de pesquisa e apresentando as limitações deste estudo, bem como sugestões para pesquisas futuras e as considerações finais.

2. COMPLEXIDADE NO CONTEXTO EDUCACIONAL E A LINGUÍSTICA APLICADA NO VIÉS TRANSDISCIPLINAR

Lamentavelmente, nada de esclarecedor pode ser dito sobre filosofia com uma única definição.
(Kneller, 1984, p.9)

O problema crucial de nosso tempo é o da necessidade de um pensamento apto a enfrentar o desafio da complexidade do real, isto é, de perceber as ligações, interações e implicações mútuas, os fenômenos multidimensionais, as realidades que são, simultaneamente, solidárias e conflituosas (como a própria democracia que é o sistema que se nutre de antagonismos regulando-os).

(Morin, 2007, p. 74)

Este capítulo trata de uma reflexão acerca do pensamento complexo, envolvendo a educação contemporânea. Desse modo, como o foco deste estudo é voltado para a Linguística Aplicada, igualmente se faz necessário apresentar discussões de como enquadrar os estudos da linguagem sob um olhar complexo, transdisciplinar. Para uma discussão desta natureza, é primordial que sejam consideradas ações de desprendimento a elos tradicionais nas formas de pensar e de propor ajustes e mudanças paradigmáticas na educação na contemporaneidade. Esse preâmbulo se dá em virtude de conduzir a reflexão de modo a compreender a complexidade que a envolve.

Nesse contexto, Morin (2015, p. 13), ao falar sobre projetos complexos e ao apresentar sua definição de complexidade, diz que, à primeira vista, trata-se de “um tecido (*complexus*: o que é tecido junto) de constituintes heterogêneas inseparavelmente associadas: ela coloca o paradoxo do uno e do múltiplo”. Assim sendo, esse tecido envolve a interação de diversos elementos, dadas as quantidades elevadas de interações e interferências entre as unidades. Além do mais, o autor alerta para outras possibilidades compreendidas na complexidade, tais como incertezas, indeterminações e fenômenos aleatórios. Ele ainda salienta que a complexidade não se reduz à incerteza.

Para Davis e Sumara (2006), as estruturas que definem os sistemas sociais complexos tendem a manter um equilíbrio entre as ações dos agentes e a randomicidade, de modo a permitir a construção de significados.

De forma mais direta de envolvimento entre a complexidade e a educação, Morin (2007) ressalta que, estabelecer as conexões entre ambas é imprescindível, de tal maneira, ao ponto de culminar em uma reforma de pensamento. Isso implica pensar no contexto, no complexo e na relação de inseparabilidade entre as partes e o todo. Em outras palavras, precisamos pensar no que temos em nosso contexto com um olhar complexo, sem pensar nas partes como um conjunto do todo. Em alguma medida,

o complexo requer um pensamento que capte relações, inter-relações, implicações mútuas, fenômenos multidimensionais, realidades que são simultaneamente solidárias e conflitivas (como a própria democracia que é o sistema que se nutre de antagonismos e que, simultaneamente, os regula), que respeite a diversidade, ao mesmo tempo que a unidade, um pensamento organizador que conceba a relação recíproca entre todas as partes (Morin, 2007, p. 21).

A partir disso, é essencial estabelecermos reflexões envolvendo essa proposição de pensamento complexo apresentada por Morin (2007). As lentes a serem usadas nesse contexto precisam estar isentas de interferências que limitam as relações e inter-relações, bem como estarem essas solidariamente conectadas. Do ponto de vista da reflexão proposta por Morin (*idem*), uma perspectiva direciona-se no sentido de rompimento com o formato de educação tradicional (que também será associada ao longo do capítulo como educação disciplinar), uma vez que o momento histórico da sociedade em que vivemos demanda outras formas de pensamento, de posturas, de reflexões e de práticas de ensino e de aprendizagem que o tradicionalismo disciplinar — que impera desde sempre —, não é mais capaz de fomentar a contento, diante das necessidades locais e globais.

A educação do século 21 configura-se com uma dinâmica de interações cada vez mais conectada, em virtude dos efeitos da globalização, que são inerentes do processo de modernização das comunicações, e isso é oportunamente apontado por Moita Lopes (2013). Isso tudo remete a uma questão de fundamento: como romper com o ensino tradicional (ou mesmo, ressignificá-lo), considerando que as práticas de ensino na educação básica e nos cursos de formação inicial de professores continuam com poucas ou nenhuma proposta de mudanças significativas? Infelizmente, há décadas buscam-se respostas para essa pergunta. Com o intuito de romper práticas arcaicas e descontextualizadas, Morin (2007) levanta o

questionamento acerca de quem educará os professores para haver o princípio de mudança; e, para tal indagação, sugere que os professores se auto eduquem, visando, claro, às necessidades contemporâneas, vinculadas à realidade de seus alunos.

Na mesma direção, do ponto de vista transdisciplinar, na concepção de Nicolescu (2008), o conhecimento transdisciplinar envolve um sistema de valores humanísticos, que leva a educação a um novo patamar, distinto, mas de forma a complementar a atual educação disciplinar. O autor elenca ainda, por meio de paralelos com a educação atual, alguns postulados que diferenciam a metodologia transdisciplinar, entre os quais destaca-se a relação de, em vez de apenas um nível de realidade, ser possível vislumbrar vários; se sempre se exigiu o objetivo de acumulação de conhecimento por um lado, com a nova proposta, a busca seria pelo entendimento das relações e inter-relações na produção do conhecimento; por outro lado, a inteligência analítica estaria sendo contraposta por um novo tipo de inteligência que promoveria harmonia entre mente, sentimentos e corpo.

Assim, Nicolescu (2008) pontua que “a emergência de uma cultura transdisciplinar capaz de contribuir para a eliminação das tensões que ameaçam a vida em nosso planeta será impossível sem um novo tipo de educação que considere todas as dimensões do ser humano” (Nicolescu, 2008, p. 20, tradução minha)¹. Talvez seja primordial que os olhares de mudança na educação contemporânea vislumbrem o desdobramento dessas tensões colocadas pelo autor.

Nesse contexto, na Linguística Aplicada, vários estudos vêm sendo desenvolvidos com intuito de propor essa inter-relação entre ambos os campos teóricos, sob a premissa da transdisciplinaridade. Cabe destacar que essa proximidade da Linguística Aplicada com a complexidade começa a ganhar sentido após as contribuições de Larsen-Freeman (1997), quando a autora percebe a relação entre os sistemas não lineares dinâmicos e complexos com a aquisição de uma segunda língua.

Todavia, penso ser importante ressaltar que as mudanças frente às práticas educacionais tradicionais podem ser graduais e relativas, ou seja, é preciso avançar, mas esse avanço não precisa, necessariamente, extinguir outras formas de

¹ The emergence of a transdisciplinary culture capable of contributing to the elimination of the tensions menacing life on our planet will be impossible without a new type of education which takes into account all the dimensions of the human being (Nicolescu, 2008, p. 20).

pensamento, uma vez que elas podem ser integradas e relativizadas. Assim, os estudos na perspectiva da complexidade podem favorecer o entendimento de dinâmicas presentes no sistema sala de aula e possíveis influências que ocorrem a partir das relações entre seus elementos e agentes, bem como entre esse sistema e outros em seu entorno.

Nesse alinhamento, as seções seguintes delinham algumas discussões acerca da educação, da filosofia e do pensamento complexo, como também estendem para a concepção de educação na perspectiva transdisciplinar e não linear, da proximidade entre a complexidade e a Linguística Aplicada no viés da transdisciplinaridade.

2.1 Educação sob os olhares da filosofia e da complexidade

Literalmente, as epígrafes de Kneller (1984) e de Morin (2007) são os pontos de partida deste capítulo, obviamente, com o propósito de promover algumas discussões envolvendo a educação na contemporaneidade, em meio à complexidade que lhe é inerente, sob o olhar da filosofia.

São muitos os desafios de se viver sob os auspícios da democracia, justamente pela forma complexa que se comportam as pessoas em uma sociedade em construção. Direcionando o foco para a educação, com o auxílio das lentes da complexidade, de fato, as percepções precisam estar revestidas de muita sensibilidade aos detalhes e às demandas que circundam os processos de ensino e aprendizagem.

Não há intenção de se esgotar os argumentos relacionados à filosofia da educação, apenas de apresentar proposições iniciais a partir de aspectos necessários para uma discussão bem-informada. Nesse contexto, os conceitos da filosofia da educação podem trazer alguma luz nas relações com o pensamento complexo em meio aos desígnios educacionais contemporâneos. Nesse ponto de vista, conforme aponta Kneller (1984), a filosofia se ocupa de seus interesses em qualquer ramo do conhecimento e, como trata-se de assuntos relacionados a educação, melhor seria partir da apropriação, em alguma medida, da filosofia da educação.

Em consonância a essa corrente filosófica, Morin (2007) alerta para a necessidade de reaprendermos a pensar, como também ensinar que o conhecimento pode comportar erros e ilusões. Cabe ressaltar, especialmente aos

professores, a importância de se ter o cuidado e a sensibilidade de como despertar o senso de autonomia e a criticidade nos alunos.

Da mesma maneira, Severino (2006) assevera que

a educação não é apenas um processo institucional e instrucional, seu lado visível, mas fundamentalmente **um investimento formativo do humano**, seja na particularidade da relação pedagógica pessoal, seja no âmbito da relação social coletiva. Por isso, a interação docente é considerada **mediação universal e insubstituível dessa formação**, tendo-se em vista a condição da educabilidade do homem (p. 621, grifos do autor).

O autor alerta ainda para o fato de a educação não poder se limitar em trabalhar somente a formação da consciência como aperfeiçoamento moral, ou mesmo, o enquadramento social e político. Para além disso, Severino defende, pois, a transformação da educação em um processo emancipatório, em que a luta seja sistemática em favor da autonomia e da emancipação. Tal alerta encontra respaldo nas palavras de Freire (2009), ao defender que o ensino não pode estar diretamente relacionado em transferir conhecimento, e, sim, em criar possibilidades para a sua construção, de modo que as (re)significações sejam mútuas e que a curiosidade e a autonomia dos alunos prevaleçam. Afinal, como afirma Freire (2009), mesmo sabendo que a educação sozinha não consegue transformar a sociedade, ainda assim, não haverá mudanças na sociedade sem a educação. Nesse ensejo, é oportuno retomar uma preocupação de Adorno (2010), ao dizer que é essencial contrapor-se à ausência de consciência nas escolas para que tenhamos presente e futuro mais humanizado, livres da barbárie.

Gallo (2003), ao refletir sobre as ideias do pensador francês Gilles Deleuze, relata que de nada vale a busca “uma filosofia da educação criativa e criadora (p. 59)” se for individual ou fragmentada, ou ainda, que seja inócua, inofensiva e incapaz de alcançar os objetivos e anseios da sociedade contemporânea. A mudança precisa acontecer, mas tem de ser em conjunto. No entanto, para que haja algum avanço, é preciso pensar / idealizar algo maior e em conjunto. Para casos assim, Deleuze e Guattari (1996) propuseram a educação menor, que tende a provocar o pensamento de possibilidades de rupturas, de melhorias e de avanços. Para os autores, é necessário que haja o desprendimento do pensamento

dicotômico, que está diretamente relacionado aos binarismos entre polos opostos, impedindo a observância de fenômenos complexos e não lineares.

Gallo (2003), por sua vez, seguindo o conceito do “Rizoma”, de Deleuze e Guattari (2000), propõe que cada aluno poderia optar por áreas do saber de seu interesse, culminando, assim, com

o desaparecimento da escola como conhecemos, pois, se romperia com todas as hierarquizações e disciplinarizações, tanto no aspecto epistemológico quanto no político. Mas possibilitaria a realização de um processo educacional muito mais condizente com as exigências da contemporaneidade (Gallo, 2003, p. 80).

Em suma, o que Gallo (2003) propõe tem a ver com a derrocada da escola tradicional e disciplinadora, que já não faz mais sentido no contexto atual em que vivemos. É preciso pensar em escola sem paredes, escola que promova reflexão, autonomia, emancipação, inclusão, como rezam as diretrizes da BNCC (2018). Nesse sentido, seria a escola para formar cidadãos críticos e ativos dentro da realidade em que vivem. Trabalhando a metáfora da proposta rizomática de Deleuze e Guattari (2000), a educação teria de tomar várias direções horizontais, associadas à noção do espalhamento de raízes de árvores, ocupando todos os espaços possíveis.

Nesse sentido, vale traçar um paralelo com a teoria da complexidade colocada por Kuhn (2008):

de uma perspectiva de complexidade, tanto a natureza do mundo quanto a criação de sentido humana, são dinâmicas e emergentes. Ontologicamente, a complexidade retrata o mundo como auto-organizado, não linear, sensível às condições iniciais e influenciado por muitos conjuntos de regras. Epistemologicamente, o sentido humano também é construído exatamente da mesma maneira, como auto-organizado, não linear, sensível às condições iniciais e influenciado por muitos conjuntos de regras (Kuhn, 2008, p. 174).²

A autora ainda informa que as configurações, as produções e as instituições culturais humanas podem ser reunidas na complexidade e na educação, isso porque

² From a complexity perspective both the nature of the world and human sensemaking are dynamic and emergent. Ontologically, complexity depicts the world as self-organising, non-linear, sensitive to initial conditions and influenced by many sets of rules. Epistemologically, human-sense making is also construed in exactly the same way, as self-organising, non-linear, sensitive to initial conditions and influenced by many sets of rules (Kuhn, 2008, p. 174).

a educação — partindo de relações multidimensionais, não lineares, interconectadas e imprevisíveis —, naturalmente, engloba situações complexas e dinâmicas. Com isso, considerando os princípios da complexidade e as condições de reflexão “a complexidade apresenta formas preferenciais de pensar a organização do mundo, ao mesmo tempo em que aponta para a impossibilidade de precisão no conhecimento e na previsão” (Kuhn, 2008, 174.).³ Ainda de acordo com Kuhn, a diferença entre a complexidade e a educação é que aquela descreve as situações e os contextos, esta objetiva a mudança.

Outro posicionamento que coaduna com essa discussão vem de Berg, Biesta e Cilliers (2008), em que os autores alertam para a necessidade de articulação de uma epistemologia que ajude a pensar de forma aberta o conhecimento, as representações, a educação e o mundo. Novamente, a complexidade seria utilizada com o intuito de descrever a realidade, objetivando a busca de respostas para os fatores emergentes no cenário escolar. Em igual medida, esse pensamento é reforçado por Mason (2008), ao lembrar da teoria da complexidade como uma ciência social hermenêutica, capaz de descrever e explicar a emergência, a sustentação e a mudança dos sistemas sociais que, nesse caso, está representado pelo sistema educacional – um sistema que envolve instituições, pessoas, normas, dinâmicas de relacionamentos e fatores emergentes. Isso reafirma a urgência de se repensar a educação, sobretudo, acerca da verticalidade das relações e de suas inspirações em produzir conhecimento de maneira linear.

Morrison (2008) aponta a filosofia da educação como uma agenda interessante ao reconhecer a teoria da complexidade como uma teoria da mudança, do desenvolvimento, como também da evolução por meio de relacionamentos. Sob o olhar da filosofia, a educação, na perspectiva da complexidade, encontraria patamares capazes de produzir conhecimento considerando todos os fenômenos advindos das relações e proposições para os processos de ensino e aprendizagem. Nessa situação é conveniente voltar o olhar para a emergência de fatores complexos, de modo que os sistemas possam aprender, fazer suas relações, se adaptar, a fim de permanecerem vivos.

³ Complexity presents preferred ways of thinking about the organisation of the world, while simultaneously pointing to the impossibility of accuracy in knowledge and prediction (Kuhn, 2008, 174).

Morrison (2008) pontua que é preciso compreender certas instâncias da complexidade à luz da filosofia da educação. Assim,

A teoria da complexidade coloca uma questão importante: o que significam para a filosofia da educação: emergência e auto-organização; conectividade; ordem sem controle; diversidade e redundância; imprevisibilidade e não linearidade; coevolução; comunicação e feedback; sistemas adaptativos abertos e complexos; e controle distribuído? (p. 19).⁴

Esse questionamento de Morrison coaduna para a continuidade desta discussão. Ao retornar à citação de Kneller, no início do capítulo, é possível imaginar que, por não existir apenas uma definição para a filosofia, considerando a sua corrente especulativa,⁵ poderia a filosofia da educação, em um primeiro momento, não dar conta de explicar os significados dos fatores complexos apresentados por Morrison? As respostas podem ficar dependentes de uma abordagem interdisciplinar, ou seja, que abarque outras áreas do conhecimento, porque a filosofia da educação geralmente busca explorar questões fundamentais relacionadas à natureza da educação, seus propósitos e implicações éticas. No entanto, ao lidar com fenômenos complexos, como os discutidos por Morrison, que podem envolver elementos sociais, culturais, econômicos e psicológicos inter-relacionados, uma única abordagem filosófica pode não ser suficiente. Todavia, isso não indica que a filosofia da educação não estará aberta às possibilidades.

Tendo em vista toda a imprevisibilidade que circunda o cenário escolar, as diferenças e valores de todas as naturezas existentes nas relações e nos processos de ensino e aprendizagem, num paralelo ao questionamento de Morrison, Morin (2007) também pontua algumas questões que tangenciam essa discussão entre a teoria da complexidade e a filosofia da educação; 1) como pensar a educação na contemporaneidade?; 2) como contemplar as participações e (re)significações dos alunos, em vez de conteúdos?; 3) como pensar e promover a emancipação dos

⁴ Complexity theory poses a major question: What do the following mean for the philosophy of education: emergence and self-organization; connectedness; order without control; diversity and redundancy; unpredictability and non-linearity; co-evolution; communication and feedback; open, complex adaptive systems; and distributed control? (Morrison, 2008, p. 19).

⁵ Na definição do autor a filosofia especulativa é: “uma busca de ordem e de integração, aplicada não a itens ou experiências particulares, mas a todo o conhecimento e a toda existência. Em suma, a filosofia especulativa é a tentativa de descobrir um princípio de coerência no domínio global do pensamento e da experiência” (Kneller, 1984, p. 10).

alunos?; e 4) como perceber a emergência complexa nessas relações multidimensionais?

As possíveis respostas, ou mesmo, algumas reflexões subjacentes voltarão à baila ao longo desta pesquisa no destrinchar dessas duas vertentes. Nesse sentido, Morrison (2008, p. 27) observa que “a teoria da complexidade é uma nova maneira de pensar; requer novos construtos, em vez de tentar explicar fenômenos usando construtos existentes”.⁶ Nesse sentido, os “novos construtos” sugerem que a teoria da complexidade propõe uma mudança fundamental na forma como entendemos e abordamos fenômenos complexos. Em vez de depender de estruturas conceituais preexistentes, que podem ter sido desenvolvidas para lidar com contextos mais simples ou lineares, a teoria da complexidade argumenta que fenômenos complexos exigem novos modos de pensamento e novos conceitos. De certo modo, essa mudança aponta para uma defesa da transdisciplinaridade e da não linearidade nas práticas de ensino e aprendizagem.

2.2 A proposta da educação no viés transdisciplinar e não linear

Primeiramente, é preciso reforçar a importância da filosofia da educação para se pensar o atual contexto educacional brasileiro. É igualmente relevante estabelecer relações de complementaridade e tensão entre as teorias e os modelos propostos. Desse modo, nada é estanque nessa relação, tampouco pode ser considerado determinante. Sendo assim, é preciso considerar algumas reflexões acerca das dualidades arraigadas na sociedade contemporânea, sob a luz da complexidade, que impactam na educação (linear e não linear, junção e disjunção, partes e todo, certo e errado...). Essa é uma inquietação também apontada por Santos (2008, p. 72), que afirmou que “a teoria da complexidade e transdisciplinaridade sugere a superação do modo de pensar dicotômico das dualidades (sujeito-objeto, parte-todo, razão-emoção etc.)”.

Dessa maneira, a transdisciplinaridade surgiu no final do século passado com o objetivo de contrapor a escalada da compartimentação do conhecimento e suas mudanças de produção, tal como uma crítica à disciplinaridade, conforme anuncia Bernstein (2015). Apesar do alerta feito por Bernstein (2015) de que a transdisciplinaridade não é, necessariamente, aplicada ou prática, ela carrega em si

⁶ Complexity theory is a new way of thinking; it requires new constructs, rather than seeking to explain phenomena using existing constructs (Morrison, 2008, p. 27).

a essência da contraposição ao sistema binário (aplicado ou prático; certo ou errado, por exemplo), que é caro à educação. Para além disso, ela se apresenta como uma forma crítica de experienciar e analisar as situações cotidianas, mas com o olhar da complexidade, não estático e não determinante. Com esse propósito, Nicolescu (2008) chama a atenção para o fato de que precisamos ir além das disciplinas⁷ acadêmicas, partindo da globalização dos problemas da educação. Sempre olhando para a relação entre o mundo externo do objeto e o mundo interno do sujeito – ressaltando, pois, a importância das experiências na produção do conhecimento, em detrimento da inserção de conteúdos e da concepção do certo e errado.

Uma preocupação externada por Morin (2007) diz respeito aos espíritos parcelados que permeiam a educação que, na visão do autor, tornam-se cegos, inertes às situações e apenas consideram os fenômenos vivos e sociais à luz da linearidade, numa concepção mecanicista e determinista como são as máquinas artificiais. Além disso, o autor ainda critica a inteligência limitada que, ao fracionar os problemas, unidimensionaliza o que naturalmente deveria ser multidimensional. Contudo, isso acaba por destruir e extinguir todas as chances para compreender e refletir sobre os sistemas. Para Morin (2007), é primordial que haja uma preocupação com um pensamento do contexto, relacionando com o complexo. É necessário criar o senso de relação entre o contextual e a inseparabilidade das inter-relações, de modo que abarque todas as implicações mútuas, além dos fenômenos multidimensionais, das relações solidárias e conflitivas. Em complemento, Santos (2008) assevera que

As partes só podem ser compreendidas a partir de suas inter-relações com a dinâmica do todo, ressaltando-se a multiplicidade de elementos interagentes que, na medida da sua integração, revela a existência de diversos níveis da realidade, abrindo a possibilidade de novas visões sobre a mesma realidade (p. 74).

⁷ Adota-se, neste texto, as três definições da palavra disciplina dadas por Pombo (2003, p. 4): “Disciplina como *ramo do saber*: a Matemática, a Física, a Biologia, a Sociologia ou a Psicologia são disciplinas, ramos do saber ou, melhor, alguns desses grandes ramos. Depois, temos as subdisciplinas e assim sucessivamente. Disciplina como *componente curricular*: História, Ciências da Natureza, Cristalografia, Química Inorgânica etc. Claro que, em grande medida, muitas das disciplinas curriculares se recortam sobre as científicas, acompanham a sua emergência, o seu desenvolvimento, embora, como sabemos, sempre com defasamentos temporais e inexoráveis efeitos de desvio. Finalmente, disciplina como *conjunto de normas ou leis* que regulam uma determinada actividade ou o comportamento de um determinado grupo: a disciplina militar, a disciplina automobilística ou a disciplina escolar etc.”

Nesse ensejo, é destacada a importância da autorreflexão e da mudança de posturas dos professores para que (re)pensem em práticas / atitudes não binárias e não lineares, comumente perpetuadas ao longo da história na educação. Seria ingênuo acreditar numa mudança repentina e abrangente, mas é preciso que haja um início. Diante das reflexões traçadas, ao que parece, a realidade contemporânea não comporta mais a priorização de conteúdos em detrimento de todas as outras demandas, que são latentes nas dinâmicas de interação entre os envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem e que deveriam ser protagonizados no chão da sala de aula sem interferências, mas, sim, a partir das mediações. Nessa relação, de acordo com Behrens e Oliari (2007, p. 61), é preciso refletir sobre o pensamento complexo, uma vez que o mundo está “repleto de incertezas, contradições, paradoxos, conflitos e desafios leva ao reconhecimento da necessidade de uma visão complexa”. Para tanto, na concepção dos autores, isso propõe um desprendimento de posições estanques e reducionistas no envolvimento com a realidade.

Com intuito de propor alternativas de mudanças, Morin (2007) sinaliza que

para promover uma nova transdisciplinaridade, precisamos de um paradigma que, certamente, permita distinguir, separar, opor e, portanto, disjuntar relativamente estes domínios científicos, mas que, também, possa fazê-los comunicarem-se entre si, sem operar a redução. O paradigma da simplificação (redução-disjunção) é insuficiente e mutilante. Torna-se necessário um paradigma de complexidade que, ao mesmo tempo disjunte e associe, que conceba os níveis de emergência da realidade, sem reduzi-los às unidades elementares e às leis gerais (p. 55).

A tarefa da mudança é árdua e uma das razões recai, justamente, no desejo de recorrer à teoria da complexidade. Sob o prisma da educação, a complexidade, conforme preconiza Demo (2002), segue a dinâmica da não linearidade na relação entre conhecimento, professor e aluno. Assim, de acordo com o autor “a relação pedagógica supõe dois sujeitos autônomos em interação naturalmente criativa, desafiadora e provocativa, eivada de negociações e pretensões de ambos os lados, em grande parte imprevisível” (Demo, 2002, p. 137). Em complemento, Davis e Sumara (2006) apoiam-se em um argumento de Morin e pontuam que

[...] uma educação para um mundo complexo acarreta uma certa transdisciplinaridade que evita distinções trivializadas entre o eu e o

outro, individual e coletivo, arte e ciência, biológico e cultural, humano e natural, e assim por diante. A humanidade, isto é, deve ser radicalmente contextualizada (p. 134).⁸

Com isso, tendo em vista os sistemas complexos e os contextos de sala de aula, é preciso considerar as interações, as interferências, os fenômenos aleatórios que culminam na emergência e colaboram para uma educação cada vez mais não linear – levando em conta a necessidade de se pensar em uma educação cada vez mais transdisciplinar, capaz de valorizar as práticas locais de aprendizagem, sem perder de vista as relações com os contextos globais.

Mais do que isso, é necessário ir de encontro ao ensino tradicional, caracterizado como vertical (de cima para baixo), e pensar a sala de aula de forma horizontal, de modo que o professor seja a figura mediadora e que o aluno exerça um papel ativo na (re)significação do conhecimento produzido. Trazendo isso para a realidade desta pesquisa — a emergência complexa —, como exemplo, um paralelo com a condição do controle descentralizado proposto por Davis e Sumara (2008), em que esse controle se propõe em problematizar os construtos de sala de aula com foco no aluno e na pesquisa dirigida. Assim, conforme asseveram os referidos autores, “a aprendizagem ocorre em outros níveis também, e, para apreciar este ponto, é preciso ter clareza sobre a natureza das unidades complexas que podem ser desejadas em coletivos educacionais”⁹ (Davis; Sumara, 2006, p. 41).

Nesse sentido, partindo da concepção da emergência complexa, as contribuições deste trabalho podem ilustrar melhor a visão das práticas de ensino e aprendizagem de Língua Inglesa mediadas pelas tecnologias digitais, mas sob a perspectiva da complexidade. E, como asseveram Davis e Sumara (2010), os sistemas complexos partem da concepção de que naturalmente acabam sendo sistemas de aprendizagem. Isso porque o aprender tem uma natureza eminentemente complexa. Do ponto de vista de Davis e Simmt (2003), o fenômeno complexo, além de ser emergente, surge das atividades individuais dos agentes, não sendo apenas a soma de suas partes, mas um produto das partes, com suas interações.

⁸ [...] an education for a complex world entails a certain transdisciplinarity that avoids trivialized distinctions between self and other, individual and collective, art and science, biological and cultural, human and natural, and so on. Humanity, that is, must be radically contextualized (Davis; Sumara, 2006, p. 134).

⁹ Learning occurs on other levels as well, and to appreciate this point one must be clear on the nature of the complex unities that might be desired in educational collectives (Davis; Sumara, 2008, p. 41).

Dando sequência, pensando na transdisciplinaridade como um construto entre educação e os processos de ensino e aprendizagem, alinhada à temática desta pesquisa, a próxima seção trata de uma breve reflexão acerca da Linguística Aplicada no viés da transdisciplinaridade, a partir de constructos da complexidade.

2.3 Complexidade e Linguística Aplicada no viés da transdisciplinaridade

Esta seção não trata de um ensaio histórico dos trabalhos notáveis que retratam a recorrência da teoria da complexidade na Linguística Aplicada (LA). No entanto, a título de marco temporal para a discussão, notadamente, Larsen-Freeman (1997), no final do século passado, amplia as discussões acerca das possíveis relações entre a teoria da complexidade e a Linguística Aplicada. A autora tece considerações sobre a significação entre a aquisição de segunda língua e os sistemas não lineares dinâmicos e complexos. Ela lança o seu olhar para o processo de aquisição de línguas com as lentes da complexidade e, com isso, pôde perceber que a aprendizagem de uma língua estrangeira conta com fenômenos complexos de várias ordens, a saber, culturais, sociais, econômicos e mesmo morfossemânticos.

Desse modo, esta seção trata de fomentar reflexões para ampliar essas conexões entre os cenários de ensino e aprendizagem de línguas, bem como os autores envolvidos nos processos e a teoria da complexidade à luz da transdisciplinaridade. Afinal, como colocam Martins e Braga (2007, p. 225) “a aprendizagem de línguas, como um fenômeno complexo, está em constante evolução e as alterações no sistema, que acontecem de forma imprevisível, podem promover mudanças que levarão a resultados inesperados”.

De forma bem sucinta, Leffa (2006) define a transdisciplinaridade como a evolução final de estágios envolvendo primeiro a disciplinaridade, passando na sequência pela multidisciplinaridade e pela interdisciplinaridade. No estágio da transdisciplinaridade, de acordo com o autor, o pesquisador pode usufruir do benefício de se fazer pesquisa partindo do próprio objeto e, embora com objetivos e hipóteses estabelecidas, partirá de uma perspectiva ampla e livre de preocupações com filiações teóricas, uma vez que

a visão transdisciplinar de ciência inclui a alteridade, à medida que construo meu conhecimento considerando a visão do outro, e inclui também o alternativo, no sentido de algo independente das tendências dominantes. Há um ganho de conhecimento quando

consgo unir em vez de separar. Durante muitos séculos, celebrou-se a ideia de pureza; hoje, estamos descobrindo que, para evoluir, precisamos ser híbridos; o que é puro e não se mistura acaba definhando (Leffa, 2006, p. 48).

Outro ponto de vista similar ao de Leffa (2006) é a concepção de Scheifer (2013), que pontua que a exigência do pensamento transdisciplinar recai sobre a missão de religação e da incerteza. Na visão da autora, isso seria equivalente a proporcionar junções que eram antes separadas, além de promover a interação entre as certezas e as incertezas. Nesse sentido,

a transdisciplinaridade, por permitir que se vislumbre e se trabalhe com a complexidade de maneiras não redutíveis, parece ser compatível com o projeto da LA contemporânea de compreender as vicissitudes sociais, históricas, culturais, espaciais e tecnológicas de um mundo em constante e acelerada mudança (Scheifer, 2013, p. 936).

Isso eleva o nível de discussão acerca dos processos de aquisição de línguas. A sociedade global contemporânea vive um momento de interações dinâmicas e rápidas, isso por conta, principalmente, da eficiência e amplitude da internet e das redes sociais. Moita Lopes (2013), ao tratar da Linguística Aplicada na modernidade, considera o fato de pensarmos as línguas, a linguagem e quem somos no mundo social por várias bases, tendo em vista as formas cada vez mais conectadas virtualmente em que a sociedade se movimenta. Todavia, voltando ao contexto de sala de aula, com a proposta de apropriação da transdisciplinaridade nos processos de ensino e aprendizagem de línguas, o desafio se apresenta ainda mais difícil. *A priori*, conforme observa Morin (2015), é desejável que haja uma apropriação do pensamento complexo. Entretanto, é igualmente desejável que o pesquisador / professor esteja atento à proposta da complexidade que, conforme Martins e Braga (2007, p. 219), exige “uma visão holística que incorpore a não linearidade, a imprevisibilidade, o dinamismo da relação entre as partes, a alta sensibilidade às condições iniciais e auto-organização de um fenômeno”.

De acordo com Granetto (2015), a transdisciplinaridade deve ser adotada como uma alternativa epistemológica, envolvendo o mundo contemporâneo e as disciplinas a partir de visões particulares, de modo que culmine em uma contextualização maior do sistema, ou seja, na busca de uma explicação de um objeto, a transdisciplinaridade proporia, além da integração, a interação entre as

diferentes áreas dos saberes. Granetto (2015) acrescenta, porém, que, para trabalhar com a Linguística Aplicada na perspectiva transdisciplinar, “torna-se necessário desterritorializar posturas e visões estreitas, já cristalizadas, buscando trabalhar de forma integrada para que o olhar do todo e o sentido do estudante, como um ser complexo e pleno, não seja perdido” (p. 462). Esse é um posicionamento semelhante ao de Leffa (2006), que também defende a desterritorialização do conhecimento, tendo em vista o quão complexo é esse processo de aquisição de uma segunda língua. O autor defende que a aprendizagem de uma língua estrangeira não pode ser mais exclusividade de uma teoria, mas de um sistema tronco, como origem para diferentes teorias, amplo o suficiente para abarcar os diversos aspectos, além da junção das dicotomias. Além disso, de acordo com Leffa (2006, p. 32), esse sistema proposto “deve ser capaz, por exemplo, de aceitar tanto uma ênfase no indivíduo como na sociedade, no sujeito como no objeto, na forma como na função e mesmo fundamentos de teorias que são completamente opostas umas às outras”.

Assim, Moita Lopes (2009) observa que a Linguística Aplicada deixa a preocupação de ser a corrente teórica única e essencial e passa a dialogar com outros campos do conhecimento. Esse mesmo posicionamento é defendido por Vieira (2012), apontando para a necessidade de uma Linguística Aplicada capaz de romper com o tradicionalismo da vida social — em grande medida, hegemônica e excludente — em que se encontra a sociedade; aberta para os saberes de outras áreas do conhecimento, de modo a pluralizar as teorias, a começar dos problemas em direção às teorias, e não o contrário.

Nesse contexto, Freire (2020,), ao tratar sobre conhecimento e linguagem, afirma que dessa relação podem surgir “contextos complexos transdisciplinares propícios para manifestações de práticas sociais mediadas pela linguagem, nas quais conhecimentos sejam construídos, desconstruídos e, continuamente, reconstruídos (p. 260).” Nessa relação, alinhando as reflexões traçadas até este ponto, é perceptível que o viés da transdisciplinaridade demanda, além de muita sensibilidade, um espírito aberto para o novo, livre de olhares limitados aos binarismos.

Assim, os substratos teóricos para discutir o ensino de línguas, de forma a contemplar a realidade tecnológica digital da sociedade contemporânea, amparada nos pressupostos da complexidade e da filosofia da educação, são robustos e

podem delinear um caminho possível para ampliar a discussão. Afinal, a educação em sua essência carrega em si o peso de ser social, coletiva, complexa e filosófica.

A seguir, o capítulo 3 tratará de um outro ponto importante para que a pesquisa ganhe mais relevância, a saber, os sistemas complexos e as condições de emergência complexa.

3. SISTEMAS COMPLEXOS

Nesta seção, o contexto de sala de aula — descrito na visão dos professores de língua inglesa, que participam desta pesquisa, a partir de suas experiências — é compreendido aqui como um sistema complexo. Isso por conta das características e da complexidade que circundam a sala de aula. Assim, este capítulo traz à tona os conceitos dos sistemas complexos, da emergência, das condições de emergência e suas relações com a sala de aula e, conseqüentemente, apresenta também a justificativa para tal escolha, sob o ponto de vista filosófico que é inerente à essa discussão.

Segundo Cilliers (2002), um sistema complexo, no geral, está relacionado a seres vivos, como bactérias, cérebro, a sociedade, ou mesmo a uma linguagem. Espera-se sempre que haja interação entre os agentes dos sistemas complexos, pois é dessa interação que emergem vários fatores que, por sua vez, não podem ser controlados. No delinear dessas interações, Cilliers (2002) pontua que “um sistema complexo não é constituído apenas pela soma de seus componentes, mas também pelas intrincadas relações entre esses componentes” (p. 2).¹⁰

Cabe, neste ponto, uma síntese de algumas das características de um sistema complexo apresentadas por Cilliers (2002). Primeiro, o autor afirma que um sistema complexo precisa contar com um vasto número de elementos. Sobre isso, no geral, os elementos influenciam-se mutuamente, todavia, o comportamento do sistema não é determinado por suas interações, pode haver redundância e, mesmo assim, cada elemento terá uma função específica. Outro ponto é que as interações tendem a ser não lineares e, na maioria das vezes, são estabelecidas pelos elementos mais próximos, tendo um alcance curto. Em virtude da recorrência de atividades nas relações, o sistema pode ser estimulado ou inibido a partir dos *feedbacks*. Assim, os sistemas complexos possuem uma história e evoluem ao longo do tempo. Cada elemento do sistema age localmente, sem se preocupar com o sistema de modo integral. Assim, a complexidade passa a ser

o resultado de uma rica interação de elementos simples que respondem apenas às informações limitadas que cada um deles apresenta. Quando observamos o comportamento de um sistema

¹⁰ A complex system is not constituted merely by the sum of its components, but also by the intricate relationships between these components (Cilliers, 2002, p. 2).

complexo de modo integral, nosso foco muda do elemento individual do sistema para a estrutura complexa do sistema. A complexidade surge como resultado dos padrões de interação entre os elementos (Cilliers, 2002, p. 5).¹¹

Isso exemplifica a representação do sistema como organismo vivo, pois, apesar de cada elemento ter a sua importância individualmente, é na interação coletiva dentro de um sistema complexo que se percebe sua tessitura complexa. Na mesma direção, Cameron e Larsen-Freeman (2007) afirmam que a composição dos sistemas complexos se dá através de vários elementos ou agentes, que, por sua vez, são considerados dinâmicos por sua natureza mutável, capazes de influenciar uns aos outros em suas relações. Dessa maneira,

os sistemas complexos são abertos, em vez de fechados; energia e matéria podem entrar no sistema. A natureza dinâmica das interações dos elementos e a abertura de um sistema para o exterior levam à não linearidade, o que na teoria dos sistemas complexos significa que o efeito é desproporcional à causa (Cameron; Larsen-Freeman, 2007, p. 229).¹²

Para explicar o conceito, Cameron e Larsen-Freeman (2007) utilizam como exemplo a dinâmica de uma cidade. Existe numa cidade elementos e agentes, como pessoas, lugares, sistemas de transportes etc. Nela, tudo está interligado de tal modo que a cidade se adapta às mudanças e se auto-organiza para que tudo funcione. Assim, a cidade, utilizada como um exemplo de sistema complexo, passa a ser classificada como um sistema dinâmico não linear, justamente por serem imprevisíveis os fatos e as ações que emergem de um sistema envolvendo tais elementos.

Cilliers (2002) destaca o traço de que um sistema complexo deve ser autônomo em desenvolver sua própria estrutura e adaptar-se às mudanças, por isso, “temos que encontrar mecanismos pelos quais um sistema possa adquirir e adaptar sua estrutura interna em uma base evolutiva. O conceito-chave aqui é a noção de

¹¹ [...] the result of a rich interaction of simple elements that only respond to the limited information each of them are presented with. When we look at the behaviour of a complex system as a whole, our focus shifts from the individual element in the system to the complex structure of the system. The complexity emerges as a result of the patterns of interaction between the elements (Cilliers, 2002, p. 5).

¹² Complex systems are open rather than closed; energy and matter can come into the system. The dynamic nature of element interactions and the openness of a system to the outside lead to non-linearity, which in complex systems theory signifies that the effect is disproportionate to the cause (Cameron; Larsen-Freeman, 2007, p. 229).

auto-organização”¹³ (p. 12). Isso é percebido no contexto desta pesquisa, considerando a sala de aula como um sistema complexo e compreendendo toda a dinâmica de interação, envolvendo as práticas de ensino e de aprendizagem mediadas por dispositivos móveis. Em outras palavras, a sala de aula, em face a sua realidade de escola pública, com tantas limitações de várias ordens — como econômica, social e cultural, por exemplo —, acaba, naturalmente, tendo uma capacidade notável de auto-organização, que por sua vez tem a função manter integras as estruturas dos sistemas complexos.

Nesse sentido, Morrison (2008) afirma que os sistemas complexos são instáveis, mutáveis, de adaptação e com desenvolvimento para a sobrevivência. Para o autor, os sistemas complexos propõem o rompimento com modelos dicotômicos, lineares e abordagens reducionistas acerca de compreensões de fenômenos. Desse modo, conforme aponta Mason (2008, p. 35) “é nas interações dinâmicas e na orientação adaptativa de um sistema que novos fenômenos, novas propriedades e comportamentos emergem, que novos padrões são desenvolvidos e os antigos mudam”.¹⁴

Essas características, de modo geral, tangenciam o contexto desta pesquisa, tendo em vista que a sala de aula, os agentes, as interações e a emergência são inerentes a esse sistema. De acordo com Larsen-Freeman (2016), os fatores emergentes (ou a emergência) são caracterizados como algo novo em um sistema e, muitas vezes, surgem de forma imprevista, por meio da interação dos componentes de um sistema complexo. Tal relação é sustentada por Finch (2004), que assinala que a sala de aula e seus participantes é caracterizada como um sistema aberto ao receberem *input* e que produz *output* contínuos, sendo eles linguísticos, afetivos e sociais – o que na concepção do autor seria visto como um estado de complexidade criativa. Isso porque a sala de aula (como no exemplo da cidade de Cameron e Larsen-Freeman (2007), apresentado anteriormente) é caracterizada como um sistema aberto (com elementos que se relacionam e se influenciam mutuamente), dinâmico (podendo evoluir com o tempo), não linear (aberto para o exterior e sem sequência cronológica), auto-organizado (organização

¹³ Claiming an external designer (or Designer) merely begs the question of the origin of complexity, and we have to find mechanisms by which a system can acquire and adapt its internal structure on an evolutionary basis. The key concept here is the notion of self-organisation (Cilliers, 2002, p. 12).

¹⁴ [...] it is in the dynamic interactions and adaptive orientation of a system that new phenomena, new properties and behaviours, emerge, that new patterns are developed and old ones change (Mason, 2008, p. 35).

espontânea resultante das relações entre seus agentes e elementos) e, de acordo com Finch (2004), imprevisível e sensível às condições iniciais e de *feedback*.

Desse modo, Cameron e Larsen-Freeman (2007, p. 238) afirmam que

os sistemas dinâmicos que permeiam e envolvem a sala de aula de línguas estão continuamente mudando e se adaptando [...]. Uma perspectiva de sistemas pode ajudar a entender os problemas e questões da sala de aula de línguas e sugerir como intervir para melhorar o aprendizado.¹⁵

Tal afirmação pode subentender várias reflexões, sobretudo, como uma forma mais realista das dinâmicas da sala de aula. Mais realista no sentido de se observar a sala de aula tal como ela é, como se comporta, se auto-organiza e como se dão as interações entre os agentes.

Esse olhar à luz da complexidade, voltado para a sala de aula de línguas, pode apontar para vários caminhos, no que tange o ensino e a aprendizagem, envolvendo demandas de diversas ordens, especialmente, as de cunho social, econômico e cultural. De fato, conforme asseveram Cameron e Larsen-Freeman (2007), é preciso entender a dinâmica que envolve a sala de aula e propor caminhos intervencionistas, de modo a melhorar as experiências de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, o trato da complexidade em sala de aula poderia apontar os fatores são emergentes para se ter clareza do que se realizar como percurso pedagógico. É importante refletir sobre os fatores que potencializam e / ou limitam esse sistema complexo. Sobre isso, Mason (2008, p. 43) indaga que:

se a educação é para promover o surgimento do aprendizado, da criatividade, de perspectivas imaginativas e críticas, então os educadores seriam justos ao perguntar à teoria da complexidade como podemos estabelecer, ou pelo menos contribuir para o estabelecimento das condições, na medida em que seja possível influenciar essas condições, para que ocorra a emergência.¹⁶

¹⁵ The dynamic systems that pervade and envelop the language classroom are continuously changing and adapting, sometimes shifting dramatically from one mode of behaviour to another, sometimes hovering flexibly “on the edge of chaos”. We describe the language classroom as a complex system, not reducible to its component parts, but in which the parts contribute to the whole while also being formed by the whole. A systems perspective can help understand language classroom problems and issues and suggest how to intervene to improve learning (Cameron; Larsen-Freeman, 2007, p.238).

¹⁶ If education is about fostering the emergence of learning, of creativity, of imaginative and critical perspectives, then educators would be fair in asking of complexity theory how we might set about establishing, or at least contributing to the establishment of, the conditions, insofar as it is possible to influence those conditions, for emergence to occur (Mason, 2008, p. 43).

O posicionamento adotado no questionamento é de cunho filosófico e deveria, pois, estar na esteira da lista das emergências. Isso porque a educação, em sua dimensão macro, exige múltiplos olhares, advindos de vários aspectos, ou seja, a educação se apresenta como um sistema complexo com muitas ramificações / conexões.

Lemke e Sabelli (2008) salientam que o sistema educacional é realmente um sistema complexo dos mais desafiadores, dadas as condições que envolvem a educação e a necessidade de intervenções em vários níveis. Nessa linha, os desafios advêm do fato de o sistema educacional ser composto por várias camadas organizacionais, estruturais, pedagógicas, humanas, sociais, culturais, econômicas etc., o que acaba justificando o recorte feito para esta pesquisa. Não há como pensar a sala de aula eficiente como formadora sem pensar em todos os fatores que a envolvem.

Diante disso, Lemke e Sabelli (2008) propõem que haja uma rede de colaboração entre pesquisadores, de modo que busquem uma rede comum de compartilhamento de ideias que relacionem diferentes disciplinas e abordagens, culminando na análise de sistemas complexos para a educação. Para os autores, esse campo de ideias que compreende os sistemas complexos ilustra uma mudança de perspectiva no mundo em que vivemos, de tal maneira que “compreender sistemas complexos também parece ser fundamental para a nossa capacidade de aplicar conhecimentos e técnicas em contextos individuais muito diferentes” (Lemke; Sabelli, 2008, p. 122).¹⁷ Para tanto, é preciso pensar em mudanças sob o olhar da complexidade, isentas de binarismos e linearidades, preconizadas ao longo dos séculos, por meio de um tradicionalismo ultrapassado e obsoleto.

Apesar do desejo da academia de observar a educação como sistema complexo, há ainda certa dificuldade que envolve tal processo de observação. Para Semetsky (2008, p. 80, grifo do autor)¹⁸

sistemas complexos, sendo sociais ou naturais e incluindo sistemas vivos, linguagem e educação, são de fato *complexos* em virtude da impossibilidade de uma única teoria unificada prescrever seu

¹⁷ Understanding complex systems also seems to be critical to our ability to apply knowledge and techniques across very different individual contexts (Lemke; Sabelli, 2008, p. 122).

¹⁸ complex systems, their being social or natural and including living systems, language and education, are indeed *complex* by virtue of the impossibility of either a single unified theory prescribing their behaviour, or even a single meta-narrative as being sufficient at the descriptive level (Semetsky, 2008, p. 80).

comportamento, ou mesmo uma única metanarrativa como sendo suficiente no nível descritivo.

Isso somente eleva o nível de atenção ao conduzir esta pesquisa. Por mais que a pretensão aqui seja de fazer um recorte voltado à sala de aula de língua inglesa, ainda assim, penso que seja necessário lançar olhares em direção a vários pontos de vista teóricos.

Como forma de ampliação de reflexões, por analogia, noto uma relação bastante significativa de aninhamento entre os sistemas complexos, a educação e o modelo de rizoma,¹⁹ importado da metáfora das raízes de Deleuze e Guattari (2000) para discutir as relações entre sujeito e objeto, vislumbrando, claro, a capacidade do rizoma de expansão, uma vez que constantemente emergem radículas e, conseqüentemente, formam novas raízes. Para os autores, “um rizoma não cessaria de conectar cadeias semióticas, organizações de poder, ocorrências que remetem às artes, às ciências, às lutas sociais” (Deleuze; Guattari, 2000, p. 14-15); afirmativa que ilustra os primeiros indícios de correlação com os sistemas complexos, dada a sua característica essencial de constantes cadeias de conexões.

Nesse contexto, algumas das características do rizoma apresentado por Deleuze e Guattari (2000) podem ser percebidas pela similaridade com os sistemas complexos. A começar por sua natureza de não ser uno, tampouco múltiplo, sem início ou fim, sem sujeito ou objeto, mesmo sendo composto de conexões múltiplas, contrário à ideia de estrutura definida com pontos e posições que se movem de forma linear. O rizoma apresentado por Deleuze e Guattari (2000) é um sistema composto por linhas (que não pode ser confundido como um mero lineamento), que são interconectadas por dimensões múltiplas, capazes de mudarem a sua natureza, por meio da metamorfose.

Ampliando as semelhanças aos sistemas complexos, o rizoma de Deleuze e Guattari (2000) é como um mapa, construído sempre com a perspectiva de ser reversível, modificável e com múltiplas conexões, a partir de linhas de fuga. O rizoma também assume uma posição contrária à ideia de centralidade, de hierarquia, de significante, ou mesmo de controle. É alimentado, sobretudo, por

¹⁹ “O caule do tipo rizoma pode ser subterrâneo ou aéreo, geralmente com formato cilíndrico. Apesar de ser parecido com uma raiz, o rizoma apresenta gemas, por isso é classificado como caule. Este tipo de caule cresce paralelo ao solo, formando raízes adventícias a partir dos nós. Raízes adventícias são aquelas que se originam de outras estruturas da planta que não da própria raiz. O rizoma não possui clorofila e pode ser ou não ramificado (Por Camila Pereira Carvalho).” Disponível em: <https://www.infoescola.com/plantas/rizoma/>. Acesso em: 13 ago. 2022.

agenciamentos que, por sua vez, põem em conexão as multiplicidades. Então, é possível perceber as semelhanças entre os sistemas complexos e o rizoma, assim como é notável que ambos são movidos pela emergência, tendo em vista suas características de sistemas não lineares auto-organizáveis.

Uma outra evidência que aproxima o rizoma a um sistema complexo é a classificação dada por Deleuze e Guattari (2000) a um formigueiro, como rizoma animal, tendo em conta a sua capacidade de reconstrução, haja vista que as formigas naturalmente (e instintivamente) vão refazer a rota e manter o formigueiro em atividade. O mesmo exemplo do formigueiro é utilizado por Johnson (2003) na sua investigação sobre a inteligência coletiva de colônias de formigas, sob o olhar da complexidade. Para Johnson (2003), a emergência surge por meio do comportamento das formigas, que o autor classifica como complexos sistemas adaptativos. Isso porque as formigas são movidas por instintos e cada uma tem uma função específica em sua colônia; não importa o que acontece (emerge), vão se adaptar e continuar operacionalizando o formigueiro (sistema complexo). Nos dois exemplos, é perceptível que os autores sinalizam que um sistema complexo não pode ser controlado, é livre de binarismos, funciona de forma não linear e trabalha feito organismos vivos.

Para Larsen-Freeman (2016) a emergência é um tipo de comportamento que pode ser observado em tudo, como em um bando de animais, no trânsito e, neste caso, na sala de aula. No caso da sala de aula como sistema complexo, na visão de Larsen-Freeman (2016), os componentes não são somente os agentes (professores e alunos) que interagem, mas os componentes do ambiente físico e de tempo. Isto é, a forma como está configurada a sala de aula, sua adequação pedagógica, sua estrutura física, a capacidade de acolhimento, a temperatura, entre outros, fazem parte do sistema complexo, favorecendo a emergência a partir das interações estabelecidas entre os agentes.

Ainda sobre a emergência, ela é parceira da auto-organização, na concepção de Morrison (2008), uma vez que a emergência e a auto-organização são processos relacionados em um sistema complexo. Desse modo, ao citar Davis e Sumara (2006), Morrison (2008, p. 22) assevera que “a aprendizagem é dinâmica, ativa, experiencial e participativa, aberta, imprevisível e incerta, e a cognição requer interação, controle descentralizado, diversidade e redundância”. Além disso, é possível perceber um aninhamento entre os sistemas complexos, descritos a seguir.

3.1 Sistemas complexos aninhados

No campo da complexidade é imprescindível que se tenha um olhar ecológico para os sistemas complexos. Como abordado por Braga (2007) e Martins (2008), é essencial considerar as relações interdependentes que perpassam as dinâmicas em sala de aula envolvendo os agentes (professores e alunos), os elementos (os recursos pedagógicos) e os processos de ensino e aprendizagem, neste caso, de língua inglesa. Segundo Van Lier (2010, p. 4) “ecologia é o estudo das relações entre os elementos em um ambiente ou ecossistema, em particular as interações entre esses elementos. Na esfera humana, podemos distinguir as relações nos níveis físico, social e simbólico”.²⁰ Para o autor, a partir dos três níveis são possibilitadas várias formas de interação e de arranjos. Além disso, Van Lier (2010) sublinha os ecossistemas envolvendo os contextos físico, social e simbólico, tendo em vista as inúmeras oportunidades de interação, de atividades e de projetos conjuntos entre eles, denotando que os sistemas complexos se interligam e se conectam.

Capra e Luisi (2014, p. 37) entendem essa perspectiva ecológica como um novo paradigma e, em virtude disso, conferem a ela a expressão: “visão de mundo holística”, que compreende o mundo na totalidade, sem dissociações. Para tanto, na concepção dos autores, tal perspectiva precisa estar “em um sentido mais amplo e mais profundo que o usual” (Capra; Luisi, 2014, p. 37). Na opinião dos autores, essa ecologia está diretamente ligada aos seres humanos e ao ambiente em que vivem e, em função disso, “ela não reconhece o mundo como uma coleção de objetos isolados, mas como uma rede de fenômenos que são fundamentalmente interconectados e interdependentes” (Capra; Luisi, 2014, p. 37).

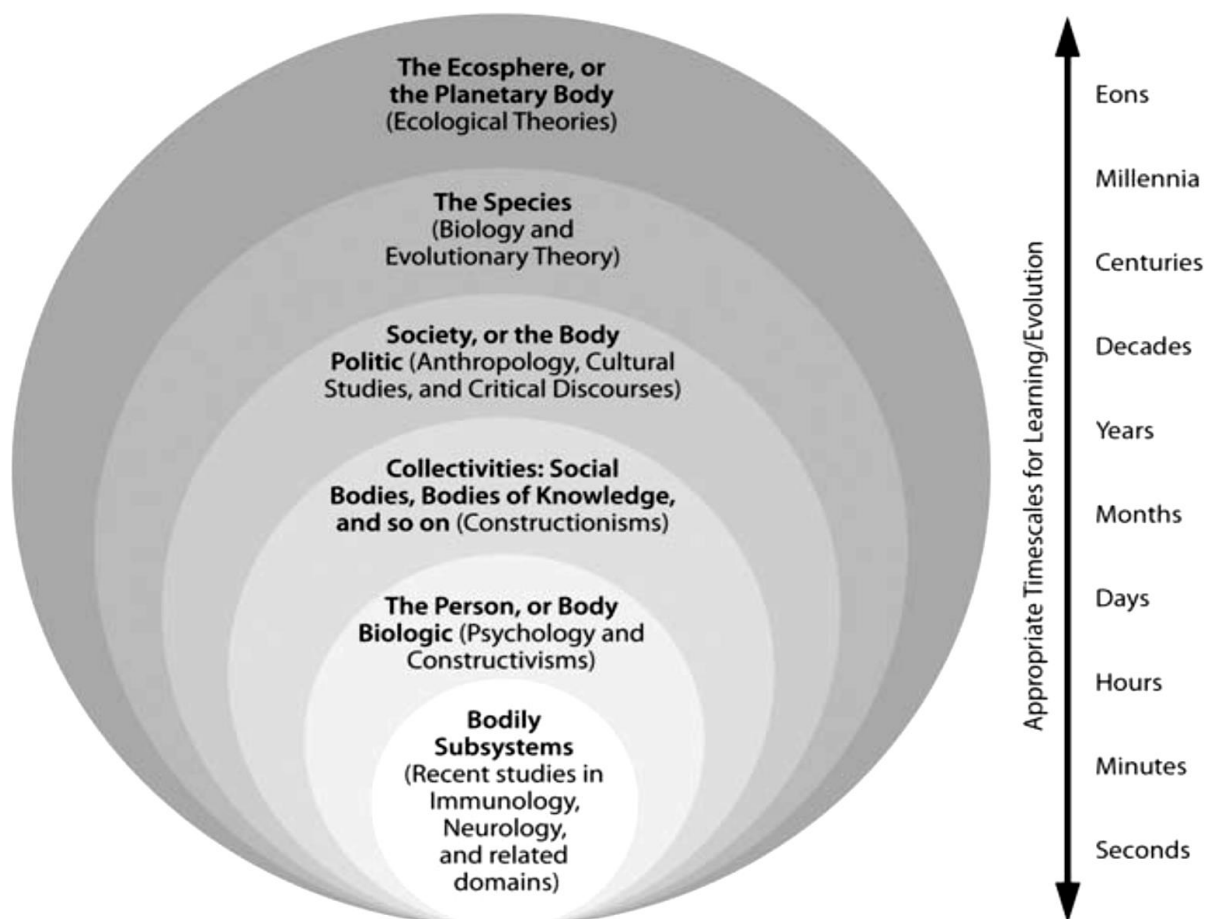
Nesse contexto, pensando em sistemas complexos urbanos aninhados, Walloth (2016) declara que eles existem por meio de atividades intencionais dos humanos, mas sem serem projetados. De acordo com o autor, os sistemas complexos urbanos são aninhados à medida em que são cercados por outros sistemas, a exemplo de bairros, que são cercados por uma cidade que, por sua vez, é cercada por outros municípios e assim por diante.

²⁰ Ecology is the study of the relationships among elements in an environment or ecosystem, in particular the interactions among such elements. In the human sphere, we can distinguish relationships at physical, social and symbolic levels (Van Lier, 2010, p.4).

Seguindo esse movimento da abordagem ecológica e sua proposta de inter-relação e interdependência entre todos os sistemas em um ecossistema, como é a sala de aula de línguas, compreendo que os dados que serão analisados apontem nessa direção. Existem outros sistemas que estão aninhados à sala de aula — apresentada aqui como sistema complexo. Do ponto de vista da emergência, algumas situações emergem em decorrência da sala de aula estar aninhada à escola e esta, aninhada ao município que, por sua vez, se aninha a uma microrregião. Nessa lógica, Walloth (2016) compara os sistemas aninhados às cebolas, que têm as camadas, metaforicamente, tomadas como representações dos sistemas. Relacionando a metáfora do autor com o contexto desta pesquisa, o município estaria envolvendo a escola (camada superior) e a escola, a sala de aula (camada logo abaixo).

Existem várias outras inter-relações e interconexões além dessa visão simplista que precisam ainda vir à baila antes da apresentação e da análise dos dados, por exemplo, os modelos que foram utilizados para ilustrar os sistemas aninhados. Um deles é o modelo proposto por Davis (2008), que ilustra sistemas aninhados que, de acordo com o autor, são de interesse de pesquisadores que tratam de assuntos inerentes à educação. A Figura 1 apresenta os níveis de aninhamentos que abrangem ecossistemas que perpassam no tempo e vão de frações de segundos a eras, de subsistemas corporais à ecosfera. Isso remete à ideia defendida por Capra e Luisi (2014) de que é preciso ter uma visão sistêmica da vida, de modo a observar os fenômenos a partir de uma abordagem ecológica.

Figura 1: Alguns dos sistemas aninhados que são de interesse dos pesquisadores educacionais²¹

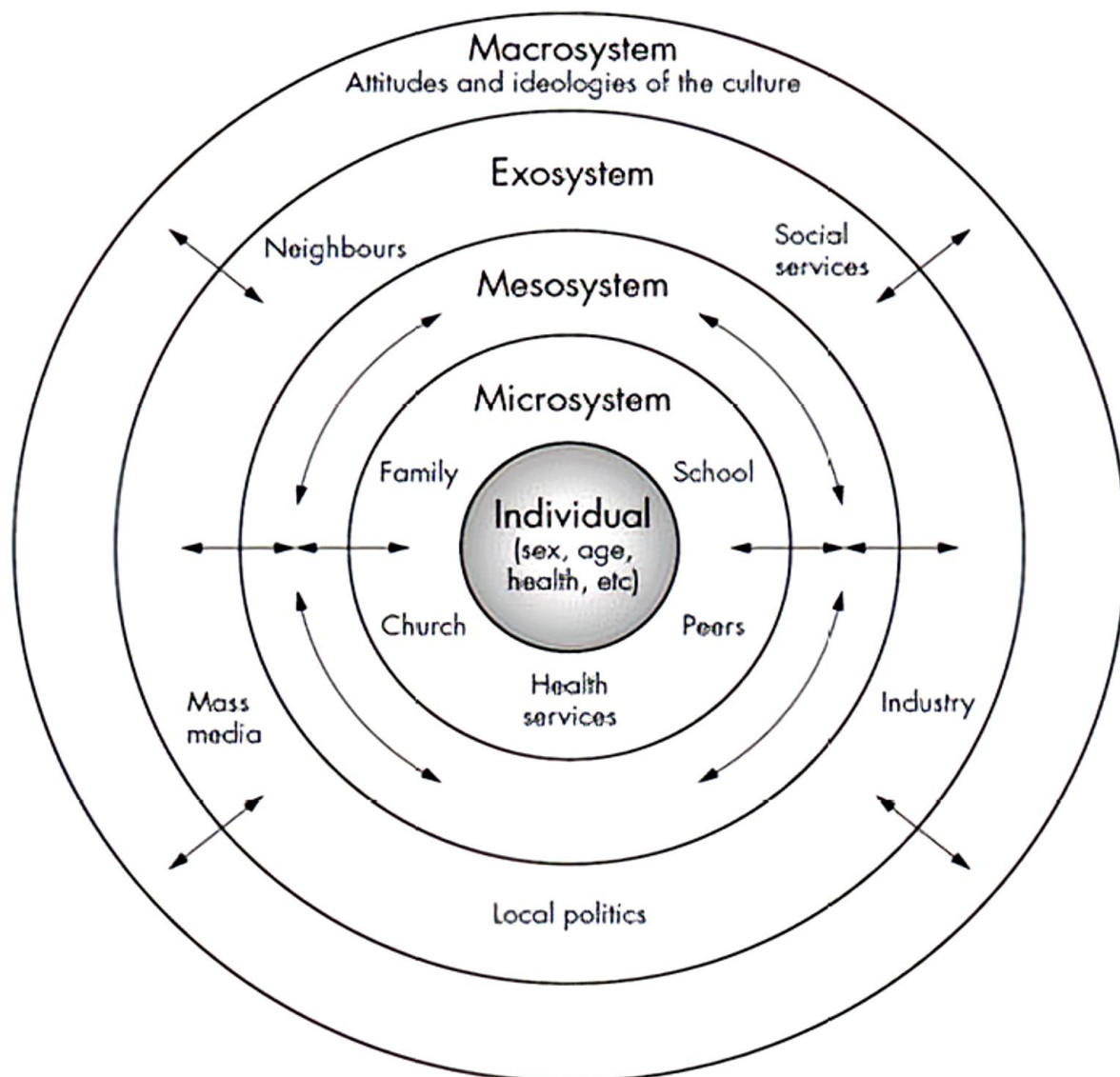


Fonte: Davis (2008, p.51).

O outro modelo, criado com base em sistemas ecológicos (Bronfenbrenner, 1979) é utilizado por Braga, Martins e Racilan (2021) como fundamentação para sua discussão acerca da inserção das tecnologias digitais em práticas de professores, no contexto do ensino remoto, numa perspectiva ecológica. Nesse caso, os sistemas aninhados são representados por um conjunto de fenômenos que envolvem o cotidiano das pessoas, à medida que influenciam e são influenciados uns pelos outros concomitantemente. A Figura 2 ilustra as inter-relações e as interdependências dos sistemas numa abordagem ecológica.

²¹ Some of the nested systems that are of interest to educational researchers.

Figura 2: Teoria dos sistemas ecológicos de Bronfenbrenner.



Fonte: Bronfenbrenner (1979).

Esse modelo traz instâncias de sistemas representados pelo indivíduo que traz gostos (traços) pessoais, como idade, sexo, hábitos etc., e os microsistemas, que estão diretamente aninhados ao sistema individual. Em outras instâncias existem outros sistemas aninhados que são: o mesossistema, o exossistema e o macrosistema. Ao observar essa figura, percebo a relação com o contexto desta pesquisa, que aponta as várias interconexões entre as partes. Analogamente, esse aninhamento poderia ser visto entre professores, alunos, dispositivos móveis, sala de aula, escola, município e políticas educacionais. Assim, a sala de aula é vista como sistema complexo e aninhado, no alinhamento para as condições de

emergência complexa propostas por Davis e Sumara (2006), como será discutido na próxima seção.

3.2 As condições necessárias para a emergência complexa

Sobre as condições para a emergência complexa, antes de tratar delas especificamente, trago um posicionamento de Davis e Sumara (2006, p. 135), no qual os autores asseveram que

a educação — e, por implicação, a pesquisa educacional — concebida em termos de expandir o espaço do possível em vez de perpetuar hábitos arraigados de interpretação, logo, deve estar principalmente preocupada em garantir as condições para o surgimento do que ainda não foi imaginado.²²

Os autores apontam para uma proposta de rompimento com o ensino tradicional (que impera no contexto brasileiro), caso os agentes queiram, assim, “expandir o espaço do possível”. Isso implica em adoção de um formato de educação não linear, crítico, colaborativo, descentralizado, que seja capaz de valorizar as práticas socioculturais locais, a partir da criatividade e das posturas mediadora do professor e ativa / autônoma do aluno.

Na prática, trazendo a observação feita pelos autores, é imperativo que se reconheça a sala de aula como um sistema complexo, que possui interações locais e globais (locais, entre os agentes em sala de aula; globais, entre os agentes em sala de aula e o mundo externo). Como já visto, as interações podem influenciar o sistema, de modo que novas situações ou ações dos agentes possam emergir naturalmente, e tais condições emergem longe de um equilíbrio, pois, o ponto principal consiste no trabalho coletivo e na diversidade.

Desse modo, as condições de emergência complexa de Davis e Sumara (2006), que são apresentadas pelos autores como conjuntos de pares complementares, são o foco descritivo e analítico doravante, em virtude da sua relevância para este estudo. Assim sendo, os autores reconhecem a não linearidade do sistema, que é, pois, dinâmico, de inteligência colaborativa e auto-organizável, ou seja, um sistema que tentar garantir a não interferência. Antes de apresentarem,

²² Education — and, by implication, educational research — conceived in terms of expanding the space of the possible rather than perpetuating entrenched habits of interpretation, then, must be principally concerned with ensuring the conditions for the emergence of the as-yet unimagined (DAVIS; SUMARA, 2006, p.135).

propriamente, cada par de condições, os autores ressaltam as potencialidades de transformação de grupo (que eles chamam de agentes filiados), a partir das contribuições individualizadas, de modo a potencializar as oportunidades coletivas. Dessa maneira, “cada uma das condições interdependentes discutidas a seguir é, simultaneamente, uma referência às propriedades globais de um sistema e às atividades locais dos agentes. Tais condições não são facilmente separadas” (Davis; Sumara, 2006, p.135).²³ Os autores vão classificá-las em três pares, a saber:

Quadro 1: Condições necessárias para a emergência complexa

Díades	Condições para a emergência
Especialização	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidade interna • Redundância Interna
Aprendizagem trans-nível	<ul style="list-style-type: none"> • Interação entre vizinhos • Controle distribuído/descentralizado
Restrições possibilitadoras	<ul style="list-style-type: none"> • Randonicidade • Coerência

Fonte: elaborado por este pesquisador.²⁴

O primeiro par trata-se da *especialização*, que seria a tensão entre a *diversidade interna* e a *redundância interna*. Sobre a *diversidade interna*, para Davis e Sumara (2006), ela é “representada entre unidades / partes / agentes e é vista como fonte de possíveis respostas a circunstâncias emergentes” (Davis; Sumara, 2006, p.138)²⁵. Dessa forma, a diversidade é a fonte de inteligência do sistema. Apesar de existirem várias e amplas diversidades dentro de coletivos, sobretudo, os humanos, ainda assim, os autores sinalizam que certos grupos, em especial os que são rigidamente governados (como é o caso da sala de aula), “a possibilidade de expressão de diversidades relevantes pode ser prontamente suprimida, minimizando

²³ In other words, each of the interdependent conditions discussed below is simultaneously a reference to global properties of a system and to the local activities of the agents. Such conditions are not easily pried apart (Davis; Sumara, 2006, p. 136).

²⁴ O quadro não tem relevância em relação às análises, porque foi elaborado apenas com intuito de explicitar a apresentação dos pares propostos pelos autores Davis e Sumara (2006).

²⁵ [...] the diversity represented among units/parts/agents is seen as a source of possible responses to emergent circumstances (Davis; Sumara, 2006, p. 138).

assim as oportunidades para uma ação coletiva inovadora” (Davis; Sumara, 2006, p.138).²⁶

A *redundância interna*, por sua vez, frente à *diversidade interna*, representa os excessos e duplicações – aspectos que são necessários para a coatividade dos sistemas complexos. Para os autores, “em um agrupamento social, as redundâncias incluem linguagem comum, status social semelhante dos membros, responsabilidades compartilhadas, constância de configuração e assim por diante” (Davis; Sumara, 2006, p. 138)²⁷. Desse modo, de acordo com os autores, *redundância interna*, mais que permitir as interações, podem também possibilitar a compensação entre os agentes. Além do mais, a *redundância interna* pode ser considerada a comunalidade do sistema.

Novamente, Davis e Sumara (2006), assertivamente, salientam que, apesar de a *diversidade interna* possibilitar respostas ao sistema por meio de seus agentes, essas respostas são geralmente suprimidas, dada a forma como esses grupos são governados. No caso da sala de aula, por exemplo, os alunos precisam seguir várias regras naquele contexto, sobretudo, ao seguir um roteiro de aprendizagem (no geral horizontal, linear e “descontextualizado”) que, muitas vezes, contribuem pouco ou nada em suas vidas. Além disso, em um sistema complexo como a sala de aula “há muito mais redundância do que diversidade”, considerando que “a capacidade de um sistema complexo de manter a coerência está ligada às profundas semelhanças de seus agentes” (Davis; Sumara, 2006, p. 139).²⁸

Ainda sobre a *especialização*, é importante mencionar a tentativa de se equilibrar a obsessão individual e a necessidade do coletivo, em outras palavras, seria a tentativa pelo equilíbrio entre a *diversidade* e a *redundância* internas. Com isso, Davis e Sumara (2006, p. 140) afirmam que, “em termos de complexidade, equidade não significa igualdade de oportunidade, influência ou expressão; trata-se de liberdade para perseguir interesses particulares a serviço da possibilidade do grupo”.²⁹

²⁶ the possibility for expression of relevant diversities can be readily suppressed, thereby minimizing the opportunities for innovative collective action (Davis; Sumara, 2006, p. 138).

²⁷ In a social grouping, redundancies include common language, similar social status of members, shared responsibilities, constancy of setting, and so on (Davis; Sumara, 2006, p. 138).

²⁸ [...] there is vastly more redundancy than diversity. [...] A complex system's capacity to maintain coherence is tied to the deep commonalities of its agents (Davis; Sumara, 2006, p. 139).

²⁹ In complexity terms, equity is not about sameness of opportunity, influence, or expression; it is about freedom to pursue particular interests in the service of group possibility (Davis; Sumara, 2006, p. 140).

Partindo para o segundo par de condições de emergência proposto por Davis e Sumara (2006), a *aprendizagem trans-nível* que, para os autores, é uma forma de um coletivo social ampliar suas possibilidades de modo que os seus indivíduos, à medida que aprendem, adaptam-se, para que haja equilíbrio de condições entre os interesses individuais e coletivos e não precisem entrar em competição. A *aprendizagem trans-nível* é composta pelo *controle descentralizado* e a *interação entre vizinhos*. Nesse caso, a observação dos autores é de que professores e pesquisadores devem trabalhar de forma a valorizar a interação entre os vizinhos, bem como abrir mão de qualquer desejo de controlar os resultados e a estrutura do coletivo. A ideia é de que o controle seja descentralizado, sem perder de vista as interações entre os vizinhos. Assim sendo, qualquer imposição, singular ou centralizada, pode comprometer ou ceifar a capacidade de produção de conhecimento do coletivo.

De forma bem direta, esse par de condições trata-se da produção do conhecimento em um coletivo, de modo a não ignorar, tampouco minimizar, o papel das interações sociais em um sistema complexo (nesse caso a sala de aula). Para tanto, na concepção dos autores,

uma das primeiras lições para permitir interações vizinhas é que se deve renunciar a qualquer desejo de controlar a estrutura e os resultados do coletivo. Coerente com unidades como cérebros, formigueiros, cidades e ecossistemas, o controle em um coletivo produtor de conhecimento deve ser entendido como descentralizado, decorrente de atividades localizadas (Davis; Sumara, 2006, p. 144).³⁰

Isso remete à ideia oposta ao contexto em que a figura do professor adota a postura de centralizador do conhecimento e ignora as formas de conhecimento emergentes em sala de aula. Assim, o que se espera para a *aprendizagem trans-nível* é justamente que sejam aceitas como unidades complexas as ideias, os projetos, além de conceitos e entendimentos compartilhados; capazes de juntos, constituírem o corpo de conhecimento coletivo. Em se tratando de sistema complexo, é necessário pensar no aprendizado distribuído, nas interações, com o foco nas ideias, ou seja, o professor deve assumir a postura de mediador, de modo

³⁰ Our experience is that one of the first lessons of enabling neighboring interactions is that one must relinquish any desire to control the structure and outcomes of the collective. Consistent with such unities as brains, anthills, cities, and ecosystems, control in a knowledge-producing collective must be understood as decentralized, arising in localized activities (Davis; Sumara, 2006, p. 144).

a orientar as ideias de seus alunos, ao ponto de conduzi-los a diferentes níveis de reflexão e de (re)significações de conhecimento. À vista disso, as pessoas no sistema não podem ser mais importantes que as suas interações, tampouco as ideias podem ser reduzidas às pessoas.

Por fim, o terceiro par de condições, denominado de as *restrições possibilitadoras*,

refere-se às condições estruturais que ajudam a determinar o equilíbrio entre fontes de coerência que permitem a um coletivo manter um foco de propósito/identidade e fontes de ruptura e randomicidade que obrigam o coletivo a se ajustar e se adaptar constantemente (Davis; Sumara, 2006, p. 147).³¹

As *restrições possibilitadoras* é um conceito que diz respeito às normas e regras presentes no próprio sistema e são sustentadas pela *randomicidade* e pela *coerência*. A ideia dos autores, ao fazerem essa proposição, é a de que o sistema complexo possa se constituir naturalmente, de maneira que tenha sempre em suas estruturas a *coerência* que seja capaz de orientar os agentes e a *randomicidade* suficiente, de modo a garantir respostas flexíveis e variadas. Afinal, trata-se de restrições que possibilitam a manutenção do sistema que, por sua vez, não pode ser linear nem mecânico. Em outros termos, de forma bem objetiva, o sistema precisa se manter coerente, mesmo com todos os fatores emergentes que surgem de forma aleatória. Nesse caso, os autores atribuem ao não funcionamento dos coletivos inteligentes o desejo de acabar com os ruídos aleatórios em sala de aula.

Trazendo para o cenário brasileiro, destacam-se alguns estudos notáveis que antecederam esta pesquisa, que podem esclarecer alguns pontos nas discussões em pauta. Em alguma medida, todos eles foram inspirados nas condições para a emergência complexa de Davis e Sumara (2006). A começar por Martins (2008), com a análise da emergência em eventos complexos em aulas *online* e presencial; Godoi (2013), que focou nas condições para a emergência em um curso de formação de professores de língua inglesa a distância; e o estudo de Racilan (2019), que voltou o olhar para condições necessárias para a emergência na perspectiva da aprendizagem tangencial, a partir da prática com jogos digitais.

³¹ “It refers to the structural conditions that help to determine the balance between sources of coherence that allow a collective to maintain a focus of purpose/identity and sources of disruption and randomness that compel the collective to constantly adjust and adapt” (Davis; Sumara, 2006, p. 147).

Por fim, a discussão traçada nesta seção teve o intuito de elucidar um pouco mais o cenário desta pesquisa: a sala de aula como sistema complexo, envolvendo os alunos, os professores e suas práticas de ensino e de aprendizagem de língua inglesa, mediadas pelos dispositivos e aplicativos móveis. Pensando em tendências, evitando generalizações e sempre com o olhar da complexidade, o capítulo 4, a seguir, apresenta algumas discussões em relação ao uso dos dispositivos móveis, a sala de aula de línguas e a formação docente.

4. OS DISPOSITIVOS MÓVEIS E O ENSINO DE LÍNGUAS NA FORMAÇÃO E NA PRÁTICA DOCENTE

Nas palavras de Crompton (2013), a aprendizagem móvel não precisa acontecer, necessariamente, em espaços formais, de modo que a aprendizagem pode ser também não linear e não planejada e que, portanto, as experiências podem acontecer em múltiplos contextos. Assim, a autora observa que a aprendizagem móvel pode envolver múltiplos contextos e alinhar-se às interações sociais e de conteúdo, utilizando os dispositivos eletrônicos pessoais.

Entretanto, Pegrum (2014, p.5) considera que

não é fácil separar a mobilidade dos dispositivos, dos alunos, do aprendizado, da sociedade e da época. Além disso, qualquer definição de aprendizagem móvel que não veja os dispositivos como centrais arrisca-se a cair em afirmações nebulosas de que toda a aprendizagem sempre foi móvel.

Nesse contexto, o autor ainda alerta para o fato de que não é a mobilidade dos dispositivos móveis o foco principal da aprendizagem móvel, e, sim, os recursos agregados e a maneira lógica de desvendar a mobilidade como um conjunto de elementos interligados de modo que possam sustentar a aprendizagem móvel. Partindo do posicionamento de Pegrum (2014), é desejável que haja um modelo de educação capaz de interligar os anseios pedagógicos e as demandas tecnológicas e socioculturais de seu tempo. Da mesma maneira, cabe ressaltar que a complexidade pode ser utilizada como uma importante tessitura, do ponto de vista dos sistemas complexos, uma vez que eles envolvem diferentes dinâmicas, elementos e graus de imprevisibilidade. Para além disso, do ponto de vista da aprendizagem, como já dito, é essencial a defesa de um formato de educação transdisciplinar, não linear, livre de binarismos (a exemplo das concepções de certo ou errado), que abarque as necessidades contemporâneas e valores humanísticos dos alunos.

Em concordância a isso, Kukulska-Hulme e Shield (2008) apresentam uma visão geral de projetos que envolvem a aprendizagem de línguas por meio de dispositivos móveis. Elas descrevem o processo rápido de evolução que permeia essa tecnologia no meio educacional. No princípio, de acordo com as autoras, com as primeiras gerações, os projetos eram mais formais, todavia, à medida que foram se tornando mais acessíveis, os alunos foram se empoderando quanto ao uso

dessas tecnologias, de modo a assumirem posição de liderança, motivados pela mobilidade e por suas necessidades e interesses pessoais. Nesse contexto, os *smartphones* têm condicionado a educação a um formato cada vez menos formal/tradicional, por isso, torna-se necessário pensar/planejar um modelo de educação para o contexto contemporâneo e suas especificidades.

Stockwell e Hubbard (2013) apresentam posicionamento semelhante quando evidenciaram as vantagens da utilização de dispositivos móveis no ensino e aprendizagem de idiomas, tendo em vista a disponibilidade de recursos poderosos que atraem a atenção dos alunos. Contudo, segundo os autores, é crucial que existam políticas educacionais que considerem a formação adequada para o seu uso. Ainda que os *smartphones* possam conduzir a um modelo de educação cada vez mais híbrido, ou seja, mais flexível, é preciso que haja planejamento para a sua utilização como recurso, não como um meio; afinal, como dito anteriormente, o uso dessas ferramentas tem de visar a dar mais oportunidades significativas de aprendizagem.

Em 2013, a UNESCO lançou as suas Diretrizes Políticas para a Aprendizagem Móvel (*Policy Guidelines for Mobile Learning – 2013*), que evidenciou a importância do uso do *smartphone* em sala de aula como recurso pedagógico e apresentou treze bons motivos para tal prática, um vez que o dispositivo pode: ampliar o alcance e a equidade da educação; melhorar a educação em áreas de conflito ou áreas que passaram por desastres naturais; assistir alunos com deficiência; otimizar o tempo na sala de aula; permitir que se aprenda em qualquer hora e lugar; construir novas comunidades de aprendizado; dar suporte à aprendizagem *in loco*; aproximar o aprendizado formal do informal; prover avaliação e *feedback* imediatos; facilitar o aprendizado personalizado; melhorar a aprendizagem contínua; melhorar a comunicação e maximizar a relação custo / benefício da educação.

Na atualidade, o acesso às informações está disponível a partir de uma tela sensível ao toque (*touchscreen*). Sobre isso, Gomes e Souza (2017) afirmam que esse modo de acesso às informações do mundo exige que as escolas se atualizem e, assim, recai sob os ombros dos professores mais desafios em suas práticas docentes, que, por sua vez, não comportam mais posturas prescritivas. Desse modo, é imprescindível envolver o contexto local dos alunos com esses recursos.

Braga, Gomes Junior e Martins (2017) discutem a integração de dispositivos na formação continuada de professores de língua inglesa, a partir das percepções dos próprios professores envolvidos em sua pesquisa sobre o uso dos referidos dispositivos. Essa pesquisa indicou que os professores percebem que os dispositivos e aplicativos móveis podem ser utilizados para a formação e prática docente. Por outro lado,

embora os professores tenham destacado os aspectos favoráveis à utilização da tecnologia móvel em suas práticas de sala de aula, muitos apontaram obstáculos e desafios encontrados em seu contexto, como problemas com banda larga na escola, proibição de uso de celular, falta de acesso à internet para os alunos. Além dessas questões, alguns professores temem que os alunos se distraiam com o celular em sala de aula e apontam dificuldades de administrar atividades que vão além da sala de aula (Braga; Gomes Júnior; Martins, 2017, p. 70).

Esses problemas apontados por Braga, Gomes Júnior e Martins (2017) refletem, em alguma medida, a realidade de todo o nosso país, sobretudo, nas regiões periféricas. No contexto em que ocorreu esta pesquisa, por exemplo, os problemas são semelhantes aos apontados por Braga, Gomes Júnior e Martins (2017). Entretanto, os professores adaptam as suas práticas aos seus contextos situados. Isso foi notado de forma significativa durante o período de isolamento, em decorrência dos efeitos da pandemia do Covid-19 (2020-2021), pois tanto docentes quanto discentes tiveram de adequar suas práticas para garantir as aulas, fossem elas por meio de plataformas digitais, ou por meio de atividades impressas (disponibilizadas para os alunos que não possuíam dispositivos para a recepção de materiais digitais, tampouco acesso à internet).

Royle, Stager e Traxler (2014), por sua vez, destacam que a tecnologia móvel na educação ainda não é um assunto resolvido, tendo em vista, por exemplo, a insegurança de professores para lidar com os recursos que podem motivar a “distração” dos alunos. Dessa maneira, conforme asseveram os autores,

os professores devem desenvolver suas próprias habilidades digitais para que possam reconhecer o potencial de seus alunos para a aprendizagem com ferramentas digitais. [...] Eles também precisam reconhecer o quão fluido é o mundo digital e serem capazes de evoluir conforme as mudanças (Royle; Stager; Traxler, 2014, p. 39).³²

³² “In the other words, teachers should develop their own digital skills so that they can recognize their students’ potential for learning with digital tools. [...] They also need to recognize how fluid the digital world is and be able to evolve as it changes” (Royle; Stager; Traxler, 2014, p. 39).

É imperativo aprender a lidar com a fluidez do mundo digital para que as distrações sejam amenizadas. Diante disso, os autores sugerem a formação continuada de professores voltada à utilização de ferramentas digitais, considerando a ubiquidade e a iminência desses recursos. Esse movimento, ainda segundo os autores, deveria ter o reconhecimento dos próprios professores acerca de quais as demandas do mundo digital deveriam ser pautadas. Desse modo, os professores perceberiam os dispositivos móveis como parte dos recursos pedagógicos utilizados em sala de aula ao ponto de desconstruir o fator “distração”, promovendo possibilidades de aprendizagem dos alunos, de modo que (re)signifiquem seu conhecimento prévio do que sabem e do mundo em que vivem.

Assim sendo, sob a perspectiva da prática docente com os dispositivos móveis, apesar de Alda e Leffa (2014, p. 79) afirmarem que o seu uso “para auxiliar a aprendizagem de línguas torna-se cada vez mais comum”, existem contextos em que a realidade ainda é de exclusão e de inabilidade para o seu uso de modo pedagógico eficiente. Nesse caso, novamente, a atenção deve estar voltada para o contexto de sala de aula e para as demandas apresentadas pelos alunos, por meio de sua realidade local, que permeia questões sociais, culturais, econômicas, entre tantas outras que emergem nas relações estabelecidas nos processos de ensino e de aprendizagem, pois “a tecnologia e seus recursos por si só não provocam mudanças, mas, sim, as práticas de uso, que se desencadeiam em diversas transições por meio do ato de experimentar, manusear” (Gandin; Porto, 2021, p. 459).

Nesse sentido, Chinnery (2006) também coloca em questão o fato de, apesar de os dispositivos móveis apresentarem recursos bastante úteis para o aprendizado de línguas, os desafios para que isso se realize com eficiência são inúmeros. Mesmo depois de muitos anos dessa afirmação, a título de exemplo de desafio, é possível citar a manutenção das proibições de sua utilização nos espaços escolares nacionais, com o argumento de que promovem muita “distração”. Assim sendo, o contexto da pandemia do Covid-19 salientou muitas discrepâncias quanto ao uso desses recursos com eficiência. Muitas pessoas realmente possuem os dispositivos móveis, especialmente *smartphones*, todavia, em muitos casos, lhes falta a formação adequada para os utilizarem como ferramentas pedagógicas, de modo a

produzirem conhecimento de forma autônoma, crítica, reflexiva e colaborativa — isso nas duas pontas do processo, entre professores e alunos.

Diante disso, é urgente que haja mais reflexões acerca das tecnologias móveis na educação, levando em consideração a sua expansão e utilização entre as pessoas envolvidas nesse processo. Mesmo antes da pandemia assolar o mundo e nos obrigar a pensar em práticas de ensino e aprendizagem de modo remoto, Almeida e Araújo Júnior (2014) já apontavam essa situação, em que

as possibilidades das tecnologias móveis, tais como mobilidade (tempo/espço/contexto), portabilidade, acesso às informações, flexibilidade, troca, entre outras, nos remetem a questionar, por exemplo, a apropriação que a sociedade faz desses novos recursos e de que forma isso afeta as relações sociopolíticas, econômicas e, principalmente, a aprendizagem (p. 26).

Isso só reforça a necessidade de integrar definitivamente essas tecnologias móveis no contexto educacional. Ressalto, contudo, já haver um consenso de que o sucesso das práticas dependerá sempre de como será a abordagem, as condições dos contextos de aprendizagem e a relação entre professores e alunos. Até porque, conforme aponta Menezes de Souza (2019, p. 249), os recursos tecnológicos não podem ser únicos e exclusivos, pois “recursos disponíveis significa o que é que eu sei, o que os meus alunos sabem e o que eu posso fazer com isso, levando em conta onde eu quero que eles cheguem, ou seja, as necessidades deles”.

São vários os desafios, talvez um deles seja reconhecer, de acordo com Gandin e Porto (2021, p. 463), que existe “um novo perfil de aluno, novas formas de aprender e ensinar, novos recursos pedagógicos à disposição para manuseio e exploração, novos comportamentos, formas de letramento, entre outras tantas transformações que modificam o ambiente escolar”. Além disso, Gandin e Porto (2021, p. 463) reafirmam a iminência de uma “reflexão diante do principal agente responsável e mediador do ensino, o professor, pois somente com a sua ação pedagógica é possível estabelecer práticas inovadoras e transformadoras com o uso de recursos digitais”.

Como visto, os pesquisadores tiveram achados na mesma ordem de ideias sobre a necessidade de os professores contemporâneos assumirem uma postura mais crítica no seu fazer pedagógico e, para isso, deveriam estar apoiados pelos gestores por meio de medidas que garantam a formação continuada regularmente.

Para Pessoa e Borelli (2011, p. 25-26), essa postura crítica pressupõe que o professor admita o seu papel político e deixe de “ser apenas um transmissor de conhecimento, reconheça as limitações e possibilidades de seu contexto social e escolar, bem como se preocupe com aspectos da formação de seus alunos que vão além da sala de aula” (adaptação gramatical minha). Sobre o papel político, é desejável que o professor compreenda a importância do seu papel formador na sociedade, de maneira a contribuir com a transformação do espaço em que atua. Em complemento, Gadotti (2000, p. 9) coloca que:

ser professor, hoje, é viver intensamente o seu tempo, conviver; é ter consciência e sensibilidade. Não se pode imaginar um futuro para a humanidade sem educadores, assim como não se pode pensar num futuro sem poetas e filósofos. Os educadores, numa visão emancipadora, não só transformam a informação em conhecimento e em consciência crítica mas também formam pessoas.

Gadotti colocou isso mais de 20 anos atrás, pouco mudou nos dias atuais além do fato dos avanços dos recursos tecnológicos. Ainda assim, a educação brasileira continua sofrendo desgastes com a falta de planejamento e a falta de investimentos em todos os níveis, e os professores continuam a árdua tarefa de repensar, até mesmo de reinventar, suas práticas, em decorrência das adversidades enfrentadas, cotidianamente, no “chão da sala de aula”. Alguns acham até que isso seja uma das formas de viver intensamente a educação que busca dinamismo e eficiência, todavia na esteira das faltas de recursos e planejamento. Isso ilustra bem a necessidade da figura docente como um ser consciente e sensível, capaz de propor a mudança na sociedade em que vive, por meio de práticas que transformem conhecimento em consciência crítica.

Outro ponto de vista sobre a questão, segundo Gomes e Souza (2017, p. 74) é que

isso significa que o professor precisa assumir uma linguagem mutante para uma sociedade mutante, tornando-se também um ser mutante. Para ensinar o aluno contemporâneo, o professor deve tentar entender sua dinamicidade e, eventualmente, também se inserir nessa dinâmica para que possa interagir com os alunos e atingi-los de maneira a propiciar sua construção de conhecimento.

No entanto, essa tarefa de “ser mutante”, dinâmico e eficiente não é simples e, muito menos, pode ser realizada no “estalar de dedos”, com observações utópicas e mirabolantes sobre a condição de ser um “professor mutante”. Qualquer mudança de postura é sempre desafiadora e, nesse contexto, os professores precisam entender quais são os interesses de seus alunos e cotejá-los com a pedagogia que assumirá para atingir a eficiência no processo em pauta. Trocando em miúdos, essa transformação demanda, primeiramente, sensibilização e conscientização, por parte dos professores, em perceber os anseios e as motivações de seus alunos, de maneira que haja o alinhamento com as práticas de ensino e aprendizagem apresentadas em sala de aula. Todavia, nesse contexto, nenhuma sensibilização sem o apoio adequado consegue prosperar. Minimamente, é essencial que existam condições estruturais e planejamento pedagógico, com objetivos, metas e meios para o trabalho docente funcionar.

Nessa linha, Gandin e Porto (2021) observam que os professores em atividade pertencem a uma geração bem diferente à geração dos alunos em termos de conhecimentos tecnológicos. As conexões atualmente entre as pessoas são bastante distintas, em relação àquelas estabelecidas há pouco mais de uma década, antes do advento das redes sociais baseadas na internet. A expansão meteórica das redes sociais, aliada ao desenvolvimento tecnológico dos *smartphones* e da velocidade de conexão com a internet, principalmente, nos últimos tempos, tem mudado o comportamento social e, claro, econômico das pessoas. Para as crianças e adolescentes, que já nasceram em meio a toda a tecnologia que, hoje, temos em mãos, isso é naturalizado. Conforme apontam Gandin e Porto (2021, p. 461), no âmbito da escola: “essas realidades distintas se encontram no chão da escola, nas práticas escolares e nas expectativas que a sociedade possui diante da educação”.

Da mesma maneira, Lima (2019, p. 121), ao discutir sobre o ensino da língua inglesa em escolas públicas na contemporaneidade, afirma que “a formação de indivíduos cidadãos inclui o desenvolvimento de consciência social, criatividade, mente aberta para novos conhecimentos, novas maneiras de pensar e de enxergar o mundo”. Lima (2019) ainda defende que o professor de língua inglesa passe a atuar também como pesquisador, de tal modo que o professor assuma esse papel duplo no ensino e na pesquisa, concomitantemente, pois, em tese, é ele quem melhor pode entender e descrever a realidade de sala de aula em que atua e, assim, vislumbrar possibilidades de mudança de paradigmas.

Contudo, é importante retomar que, para que haja a tão vislumbrada adequação no contexto de sala de aula em relação ao mundo tecnológico contemporâneo, é preciso que haja primeiro o planejamento tanto no nível estrutural das escolas quanto no pedagógico. O conhecimento que a escola deve proporcionar aos alunos não fará sentido se for ignorado o mundo globalizado e tecnológico atual.

Por fim, parece estar evidenciado que os dispositivos móveis são recursos tecnológicos bastante atraentes e que fazem parte da realidade cotidiana da maioria dos alunos brasileiros. Ainda resta a questão de como utilizá-los com autonomia na produção do conhecimento. O desafio tem características gigantescas, em virtude do que já se sabe sobre o contexto escolar brasileiro, sobretudo nas periferias dos grandes centros e nos rincões do país. Nesse sentido, a aplicação de medidas mais eficazes parece sobrever a tal “luz no fim do túnel”. É sabido que muitas escolas já possuem internet de banda larga, o que na prática não representaria custos extras para os gestores municipais e estaduais. Não é razoável, todavia, continuar ignorando algo que é real no ambiente escolar e, como assevera Bohn (2013, p. 88), “está posto o desafio da ruptura” e, afinal, “seria uma falácia pensar que possamos mergulhar no mundo tecnológico e em seguida emergir dele ilesos, até o próximo mergulho” (Bohn, 2013, p. 92). O mundo contemporâneo não regredirá frente aos avanços tecnológicos. Dessa feita, os profissionais atuantes nas escolas precisam aprender a lidar com as suas realidades, de modo a compreender definitivamente que, como pontua Bohn (2013, p. 95), “o mundo digital, as novas concepções de linguagem e as identidades construídas e vividas na contingência diária fazem exigências inegociáveis sobre os atores de sala de aula”.

Mesmo posicionamento é defendido por Moita Lopes (2013), que diz que a sociedade vive cada vez mais influenciada pela mídia de massa, que a técnica que outrora “regia nossas vidas foi alterada pelo chamado mundo digital” (p. 19). Desse modo, o mundo digital, extremamente líquido no sentido baumaniano, que nos cerca, em detrimento de práticas tradicionais de séculos passados, pode ocasionar em um dos fatores de afastamento dos alunos da sala de aula, ou mesmo, promover um assalto (no tocante à formação educacional) às vidas dos alunos, negando a eles uma realidade que faz parte de suas vidas.

Na visão de Lima (2019, p. 120),

o mundo contemporâneo demanda das instâncias escolares uma urgente adequação aos novos padrões de aprendizagem que surgem. Padrões que estão pautados em habilidades cognitivas cada vez mais dinâmicas e diversificadas. Isso exige dos educadores um reinventar no modo de ver, planejar, organizar e colocar em prática as ações teórico-metodológicas norteadoras do ensino, desde as políticas públicas até os regimentos internos de cada instituição educacional. No tocante ao ensino de Inglês nas escolas públicas, a realidade é ainda mais complexa, dado o fato de se tratar de uma língua estrangeira e, portanto, componente de um currículo que ainda conchama educadores e demais envolvidos a estabelecerem um modelo que contemple satisfatoriamente a aprendizagem em todos os seus requisitos.

Lima aponta para outros fatores a serem analisados, para além da discussão acerca da normatização da realidade, no que tange à utilização dos dispositivos móveis pela sociedade de um modo abrangente — o que implica, por exemplo, atualizações/adaptações por parte dos professores acerca de conhecimentos linguísticos e como estabelecer condições de aprendizagem, a partir de suas práticas em sala de aula. Isso ressalta ainda mais a necessidade e a importância de políticas educacionais comprometidas em adequar os ambientes escolares à realidade global, sem perder de vista o acompanhamento aos profissionais da educação, no quesito de formação continuada.

Nesse contexto, Duboc (2014) informa que o professor de línguas precisa desapegar de práticas que visam apenas formas linguístico discursivas e, mais que isso, é esperado desse profissional uma problematização do contexto social do aluno, de modo que sejam despertados valores e perspectivas críticas que ultrapassem a simples reprodução de formas previstas. Assim, o que possa parecer “distração”, na concepção dos professores sobre o uso dos *smartphones* pelos alunos, talvez seja um ponto de partida para que os alunos (re)signifiquem o seu conhecimento. Alinhado ao pensamento de Duboc, Menezes de Souza (2011, p. 289-290, grifo do autor) afirma que

não são mais *conteúdos* que são valorizados, mas a capacidade de buscar novas informações, a capacidade de autoavaliação, de perceber quando uma informação já não tem mais o mesmo valor e procurar outro para atualizar, capacidades de atualização, de colaboração.

A colocação defendida por Menezes de Souza, em alguma medida, tem ressonância com a “aprendizagem não linear”, defendida por Demo (2002), em que

o autor propõe que o aluno, em vez de aceitar um alinhamento com propostas conteudistas de professores, deveria saber pensar, argumentar e ser autônomo, de modo a caminhar para a sua emancipação. Isso também tem a ver com a perspectiva das condições de emergência complexa, propostas por Davis e Sumara (2006), que percebem a sala de aula como um sistema complexo, em que se possa ser observada a emergência a partir do coletivo social. Essa reverberação entre os pressupostos teóricos apontados, em certo sentido, consolida esta pesquisa, não somente pela inter-relação entre as teorias, mas, principalmente, pelo foco acerca da condução de práticas de ensino e aprendizagem descentralizadas/horizontais, críticas, colaborativas, contextuais e propensas a perceber a emergência dentro do contexto de sala de aula — propriamente tomado como um sistema complexo. Assim, na sequência, o capítulo 5 tratará dos paradigmas metodológicos adotados nesta pesquisa.

5. METODOLOGIA

Do ponto de vista da pesquisa em estudos linguísticos, para Paiva (p. 9-10) “a pesquisa é um procedimento pelo qual tentamos encontrar sistematicamente, e com o apoio de fato demonstrável, a resposta a uma questão ou a solução de um problema”. A autora coloca que “fazer pesquisa é uma tarefa de investigação sistemática com a finalidade de resolver um problema ou construir conhecimento sobre determinado fenômeno” (Paiva, 2019, p. 11). Ou seja, a pesquisa que busca validade científica necessita de método, ordenação, organização.

Esta pesquisa se enquadra nos moldes de uma pesquisa qualitativa, e como tal envolve os contextos sociais nos quais ela se realiza. Em convergência, Flick (2009, p. 21) afirma que “a mudança social acelerada e a conseqüente diversificação das esferas de vida fazem com que, cada vez mais, os pesquisadores sociais enfrentem novos contextos e perspectivas sociais”. Na mesma direção, Creswell (2010, p. 211) assevera que “a pesquisa qualitativa é uma pesquisa interpretativa, com o investigador tipicamente envolvido em uma experiência sustentada e intensiva com os participantes”. E, na opinião do autor, isso acaba envolvendo questões éticas, pessoais e estratégicas entre os participantes. Neste caso específico, é preciso pensar a pesquisa qualitativa considerando os contextos locais e globais e todas as demandas inerentes vivenciadas na contemporaneidade.

Para tanto, é importante que o pesquisador tenha a sensibilidade de um bom ouvinte e uma postura crítica na observação, descrição e compreensão dos dados, sem perder de vista a ética na pesquisa. Segundo Paiva (2019), a pesquisa qualitativa tende a elucidar os possíveis problemas encontrados em campo e, não necessariamente, pretende encontrar/apresentar soluções para os mesmos. Dessa maneira, o objetivo do pesquisador (ao que se refere às pesquisas qualitativas) limita-se em observar, descrever, analisar e apontar possíveis caminhos, e não garantir a solução dos problemas encontrados.

Para este estudo foi adotado como método a pesquisa *com* narrativas. Assim, considero importante ressaltar que utilizo a narrativa como instrumento para a geração dos dados, o que na visão de Barcelos (2020) é apontada como pesquisa *com* narrativas. Para Barcelos (2020) esse tipo de método de pesquisa “se utiliza de várias terminologias, como autonarrativa, histórias de vida, autobiografias e histórias de aprendizagem de línguas, e se refere à utilização de narrativas em pesquisas

qualitativas como um dos instrumentos de coleta de dados” (Barcelos, 2020, p. 24), o que a difere um pouco da pesquisa narrativa.

Como assevera Cadilhe (2020), o uso de narrativas em pesquisa que envolvem formação de professores de línguas não é algo novo. Ao tratar de pesquisas sobre/com narrativas, o autor ressalta que elas podem exercer um importante papel do ponto de vista epistêmico, conquanto que:

- a. partam de situações concretas dos cenários de aprendizagem na escola (seja a sala de aula ou de outros espaços educativos);
- b. sejam informadas por diferentes epistemes que estejam orientando o trabalho profissional docente;
- c. possibilitem que professores examinem suas práticas e produzam teorias e práticas de ensino;
- d. levem em consideração as demandas que emergem das relações entre estudantes e professores, tornando central aquilo que tradicionalmente é considerado periférico; e
- e. atuem como estratégia de democratização dos saberes que são pertinentes à formação inicial e continuada de professores (Cadilhe, 2020, p. 122).

Desse modo, para os fins desta pesquisa, foi solicitada uma narrativa a cada participante. Essas narrativas foram utilizadas como base de dados, diferenciando-se sutilmente da pesquisa narrativa. Isso porque a pesquisa narrativa, em sua essência, é vista como colaborativa, ou seja, de forma bem objetiva, nela o pesquisador não somente observa os dados, mas também participa de sua construção, o que não é o caso deste estudo.

5.1 Cenário da pesquisa

A pesquisa foi realizada em um município no Extremo Sul da Bahia. Com base nos dados fornecidos pelo departamento de Recursos Humanos e pela Secretaria de Educação e Cultura do município, no ano de 2022, a cidade em questão contava com 17 escolas, que ofereciam o Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) para cerca de 7.700 alunos, matriculados na sede e nos distritos que fazem parte desse município. Para atender a essa demanda, na disciplina de língua inglesa, existia um quadro de 36 professoras e professores, com cargas horárias de 20 e 40 horas semanais.

Por se tratar de um coletivo do qual o próprio pesquisador faz parte, houve um contato prévio com esses professores e professoras (os quais apresentarei na próxima seção) por meio de redes sociais. Na ocasião, a maioria se prontificou, inicialmente, em colaborar com esta pesquisa. Cabe ressaltar que os convites formais³³ só foram enviados aos participantes após a aprovação da proposta de pesquisa no Comitê de Ética na Pesquisa (CEP).³⁴ Além disso, o convite aos participantes desta pesquisa foi acompanhado de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE),³⁵ que apresentava uma síntese da proposta da pesquisa, com informações sobre os procedimentos metodológicos, apontamentos sobre riscos/desconfortos e benefícios, sobre as garantias de recusa em participar da pesquisa e/ou retirada do consentimento firmado a qualquer momento, além do termo que rezava sobre a indenização, de ressarcimento financeiro (em caso de despesas geradas em decorrência da participação na pesquisa) e a garantia de manutenção do sigilo e privacidade.

5.2 Participantes da pesquisa

Os participantes desta pesquisa receberam e responderam a um questionário,³⁶ aplicado via formulário *Google Forms* a fim de obter seus dados preliminares: perfil, informações sobre os conhecimentos tecnológicos (sobretudo, profissionais) no que diz respeito à utilização de dispositivos móveis nas aulas de línguas e sua formação para tal uso. Dos 36 professores e professoras atuantes no município, 21 responderam ao questionário. Destaco que dentre os 21 participantes, 8 deixaram de enviar a narrativa. O questionário, em suas duas últimas perguntas, buscava informações sobre fatores que poderiam ampliar e/ou limitar a utilização dos dispositivos móveis nas práticas de sala de aula desses professores. Como essas duas perguntas contemplavam um dos objetivos deste estudo, foram mantidos todos os participantes, mesmo alguns deles deixando de enviar a narrativa (o outro instrumento de geração de dados desta pesquisa). Considerando os preceitos éticos, esta apresentação tende a fornecer informações que possam contribuir apenas para com as discussões estabelecidas nesta pesquisa, sem a identificação dos participantes. Assim, foram utilizados pseudônimos para manter as

³³ O convite encontra-se no Apêndice D.

³⁴ O Parecer Consubstanciado do CEP encontra-se no Anexo B.

³⁵ O TCLE encontra-se disponível no Apêndice A.

³⁶ Questionário disponível no Apêndice B e as respostas no Anexo C.

identidades dos participantes em sigilo. Esses nomes fictícios, em sua maioria, foram fornecidos pelos próprios participantes, por meio do citado formulário.

Quadro 2: Participantes da pesquisa³⁷

Nome fictício³⁸	Idade	Formação	Tempo de experiência com o ensino de LI no EF II	Curso de formação para lidar com plataformas digitais e dispositivos móveis?
Bela	30	<i>Letras Inglês e mestranda em Letras Literatura.</i>	6 anos	<i>Não faço, acredito que me viro bem com o conhecimento que tenho, mas se futuramente for necessário, irei fazer.</i>
Bernard	54	<i>Letras vernáculas.</i>	33 anos	<i>Sim, mas de modo muito superficial. Acabei aprendendo mais com a prática rotineira.</i>
Branca	43	<i>Ensino Superior em Pedagogia e Letras/Inglês, Pós-graduação em Língua Inglesa, Educação Especial. Mestre em Ciências Ambientais.</i>	17 anos	<i>Não.</i>
Butterfly	37	<i>Letras inglês. Pós-graduação em ensino de língua inglesa. E fazendo segunda graduação em Docência do ensino superior.</i>	7 anos	<i>Já fiz. Foi uma experiência bacana. Mas parecida com o que já conseguia fazer em sala de aula.</i>
Chris	39	<i>Formação em Letras Português Inglês e Pós-graduação em Língua Inglesa e Artes.</i>	10 anos	<i>Já fiz alguns cursos de curta duração com propostas de utilização de tecnologias digitais e metodologias ativas. Ajudaram bastante na minha formação. Esses cursos nos ajudam a refletir sobre nossas práticas de sala de aula.</i>
Diva	52	<i>Letras Vernáculas com Literatura Brasileira.</i>	1 ano	<i>Fiz uma pós-graduação sobre tecnologia em</i>

³⁷ Foram feitos alguns pequenos ajustes nos textos (fornecidos pelos participantes no questionário) apenas para manter a padronização e a norma padrão de escrita, mantendo, portanto, o conteúdo original.

³⁸ Foi perguntado aos participantes se desejavam indicar um pseudônimo para ser utilizado na pesquisa. A maioria forneceu pseudônimos, para manter a padronização, os demais que não quiseram, foram nominados (com nomes fictícios) por este pesquisador.

				<i>sala de aula. Foi uma experiência muito positiva, pois aprendi muito sobre a importância do uso das TIs em sala de aula</i>
Jane	37	<i>Licenciatura Plena em Matemática, pós-graduada em Letras e Inglês.</i>	2 anos	<i>Nunca fiz por já ter contato com tais ferramentas no meu dia a dia.</i>
Jasmyn	<i>Não informada</i>	<i>Graduada em Letras Português/Inglês, Especialista em Língua Inglesa, Educação de Jovens e Adultos, Docência do Ensino Superior e mídias na educação, mestranda em Letras - Linha de Pesquisa Linguística.</i>	26 anos	<i>Sim. Fiz curso de informática há muitos anos. Aprendi muito sobre a tecnologia, mas a habilidade com as plataformas digitais e os dispositivos móveis se ampliaram com a prática e o uso constante.</i>
John	35	<i>Letras-Inglês.</i>	4 anos	<i>Nunca fiz, por não haver motivo concreto para tal.</i>
Karina	50	<i>Letras_inglês e especialização em Gestão e Coordenação Escolar.</i>	16 anos	<i>Sim.</i>
Lolly	28	<i>Licenciatura em Letras-Inglês.</i>	1 ano	<i>Nunca fiz.</i>
Magy	<i>Não informada</i>	<i>Pós-graduada</i>	22 anos	<i>Não.</i>
Maria	42	<i>Graduação em Letras Português e Inglês e respectivas Literaturas. Pós-graduação em Metodologia do ensino de Língua Inglesa. Pós-graduação em Literaturas inglesa e norte-americana. Curso de Aperfeiçoamento na Dillard University, New Orleans USA.</i>	20 anos	<i>Não tive oportunidade de fazer tal curso ainda, mais por questão de tempo.</i>
Mary	54	<i>Graduação em Letras: Port/Ing/Literaturas; Pós-graduação em Metodologias do Ensino de Língua Inglesa; Pós-graduação em EJA; Bacharel em Serviço Social.</i>	15 anos	<i>Já fiz, entretanto, o que falta são dispositivos disponíveis e falta de acessibilidade de internet.</i>
Mike	35	<i>Graduação em Língua Inglesa e Literaturas e Pós-graduação em Língua Inglesa e Literaturas de</i>	6 anos	<i>Nunca fiz. Falta de recursos para financiar esse tipo de formação.</i>

		<i>Língua Inglesa.</i>		
Misha	58	<i>Superior completo, Pós-graduação em Metodologia do Ensino de Língua Inglesa.</i>	25 anos	<i>Sim, já fiz, a experiência foi relevante, pois aprendi muito como usar as tecnologias em sala de aula.</i>
Miss	49	<i>Graduação em Letras: Português-Inglês e respectivas Literaturas. Pós-graduação em Ensino da Língua Inglesa</i>	17 anos	<i>Não diretamente. Apenas aquilo que busco conhecer.</i>
Norah	47	<i>Graduada em Letras-Inglês e Literaturas.</i>	11 anos	<i>Tivemos apenas uma oficina para nos dar uma noção básica para lidar com plataformas digitais, mas o aprendizado foi na prática, contando com as orientações e ajuda dos colegas professores.</i>
Ramona	31	<i>É mestranda em Letras, Licenciada em Artes Visuais, Pós-graduação em Saúde Coletiva, Pós-graduação em Literatura em Língua Inglesa, Bacharela Interdisciplinar em Artes, Pós-graduação em Docência do Ensino Superior e Licenciada em Letras, Língua Inglesa e Literaturas.</i>	8 anos	<i>Já fiz cursos de informática durante o ensino médio, mas a maioria das coisas aprendi observando e pesquisando sozinha.</i>
Steps	41	<i>Graduada em Letras/Língua Portuguesa e Inglesa e suas Literaturas UNEB/2004. Especialista em Gestão Escolar, AEE, Metodologias de Ensino da LI.</i>	15 anos	<i>Não. Mas gostaria muito de fazer.</i>
Valentina	46	<i>Licenciatura em língua inglesa e suas literaturas.</i>	4 anos	<i>Eu nunca fiz o curso porque ainda não tive a oportunidade de fazer, na verdade, eu não sabia que tinha esse curso.</i>

Fonte: Dados de pesquisa (2022). Elaborado por este pesquisador.

O Quadro 2 apresenta 21 participantes que contribuíram com este estudo e algumas de suas informações que podem, em alguma medida, nortear as análises

de contexto desta pesquisa, principalmente no quesito da aprendizagem mediada pelos dispositivos móveis. A princípio, foi possível perceber que os participantes variam bastante em faixa etária: vão de 28 a 58 anos de idade. Essa variação se assemelha em relação ao tempo de experiência de ensino de língua inglesa no Ensino Fundamental II, com dois participantes com apenas um ano de experiência, enquanto outras três já contam com mais de 20 anos em atividade no nível de ensino, atendendo a esse público específico, além do participante Bernard, com 33 anos de experiência. No quesito formação, um fator que merece destaque é o de que a maioria dos participantes fez ao menos uma pós-graduação, o que denota uma preocupação com a formação continuada que, por sua vez, é um fio de discussão neste estudo. O item sobre a formação continuada de cada participante, no sentido de desenvolvimento de habilidades para a utilização de tecnologias digitais, é, pois, um dos focos das análises desenvolvidas neste estudo.

Quanto à formação continuada para lidar com as tecnologias digitais, 11 participantes afirmaram nunca terem feito cursos para essa finalidade e as justificativas para isso, no geral, estão relacionadas à falta de tempo ou de recursos financeiros, também por não considerarem necessária tal formação. A outra parte dos participantes que fez algum tipo de curso envolvendo tecnologias digitais, de forma unânime, avalia as experiências como relevantes.

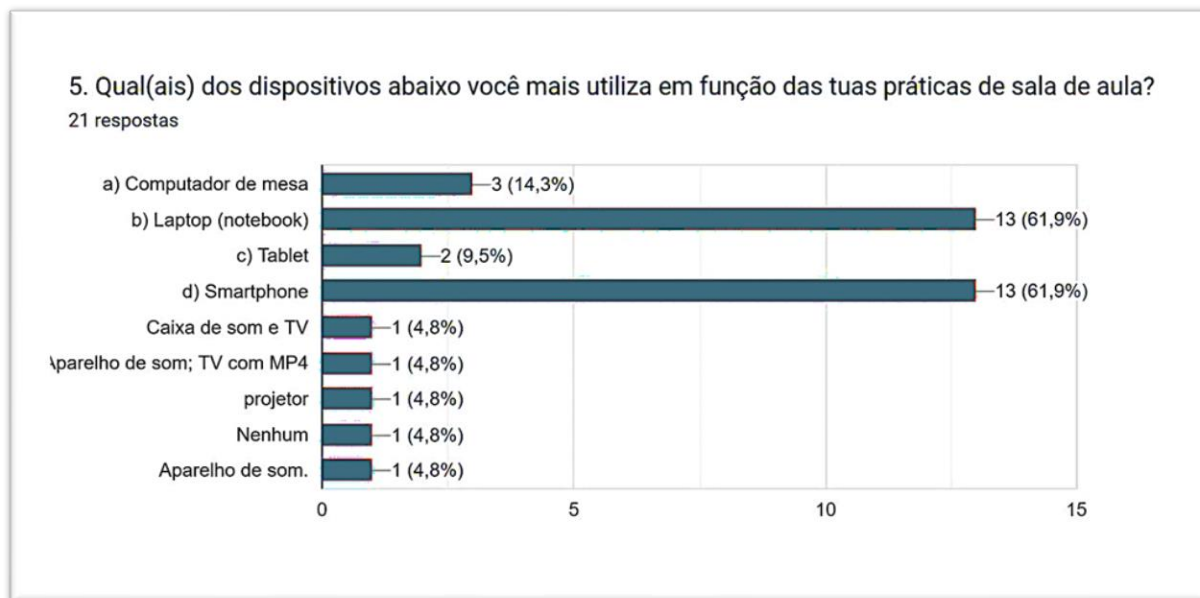
Interessante notar que mais da metade dos participantes já fez algum curso de formação com o foco em tecnologias digitais. Esse é um dado relevante, considerando que isso possa favorecer as práticas de ensino e aprendizagem mediadas pelos dispositivos, fornecendo, com isso, subsídios para a reflexão em pauta.

Entre as perguntas iniciais do questionário para traçar os perfis dos participantes, uma revela quais os dispositivos tecnológicos são mais utilizados pelos participantes em suas práticas de sala de aula. Todos eles responderam que se apropriam de recursos tecnológicos digitais para atuarem em suas aulas. Apesar de quase metade deles nunca terem feito cursos para a utilização de tais recursos, eles reconhecem o quanto são essenciais.

O Quadro 3 também corrobora a hipótese levantada para a pesquisa sobre a recorrência da utilização dos *smartphones* nos ambientes escolares do município em que a pesquisa foi realizada. Conforme os dados gerados, é possível perceber que

mais da metade dos professores participantes utilizam dispositivos móveis na preparação e na condução de suas aulas, totalizando 13 entre os 21 respondentes.

Quadro 3: Dispositivos utilizados pelos participantes em função de suas práticas



Fonte: Dados da pesquisa (2022). *Google Forms*.

Apesar de a maioria dos professores participantes declarar que utilizam os dispositivos móveis em função de suas práticas de sala de aula, eles relatam vários fatores que limitam essa utilização. Esses fatores serão apresentados mais adiante, em uma seção específica. Contudo, ressalto, mais uma vez, que os dados/números apresentados no Quadro 3 corroboram com a questão levantada nesta pesquisa de que existe a circulação crescente dos dispositivos móveis nos ambientes escolares do município em questão.

5.3 Instrumentos de geração de dados

A análise de dados desta pesquisa, como já colocado, pauta-se pelos relatos gerados por professores de língua inglesa que atuam na região do Extremo Sul do estado da Bahia. Esses dados foram gerados por meio de um questionário (*Google Forms*) e de uma narrativa que propunham a descrição de experiências dos participantes em sala de aula, envolvendo práticas mediadas por dispositivos móveis. Tanto o questionário quanto a narrativa foram solicitados por meio de convite enviado para os respectivos endereços eletrônicos (*e-mails*) de todos os participantes. Ressalto que, em alguns casos, essa comunicação também foi feita

via *smartphones*, por meio de aplicativos de mensagens. Em ambos os meios de comunicação foi solicitado dos professores participantes os tais relatos sobre suas experiências como docentes.

Especificamente, no caso da narrativa, foi proposto um roteiro³⁹ a fim de guiar as escritas em consonância aos objetivos desta pesquisa. Assim, seguindo o método da pesquisa *com* narrativa, foi solicitada uma narrativa para cada professor participante, de modo que englobasse suas experiências em diferentes momentos de suas trajetórias.

Cabe ressaltar que, após a qualificação desta tese, em virtude do volume insuficiente de dados gerados, houve a necessidade de se fazer novos convites aos professores de língua inglesa do município que não haviam atendido ao primeiro chamado. Desse modo, o número de participantes aumentou para 21, dos 36 professores da referida rede de ensino.

5.4 Categorização e procedimentos de análise

A categorização e análise dos dados de pesquisa dessa natureza leva em consideração algumas adaptações que pesquisadores da área da Linguística Aplicada costumam realizar nesse processo. Cadilhe (2020), por exemplo, apresenta conceitos de “pesquisa de narrativa”⁴⁰ e “pesquisa narrativa” e alguns exemplos de categorias de análise de estudos envolvendo linguagem e formação de professores.

Para este estudo, foi disponibilizado um roteiro, alinhado aos objetivos, proposto para a produção da narrativa para que os professores participantes pudessem compartilhar suas experiências de práticas de ensino em sala de aula no que tange a utilização (ou mesmo as tentativas) dos dispositivos móveis. Assim, partindo de uma abordagem ecológica, essas experiências desses professores são categorizadas e tratadas à luz dos sistemas aninhados, de modo a apontar o quanto as influências sofridas pelo sistema sala de aula impactam os processos de ensino e aprendizagem. Ao passo que são relatados fatos que oportunizam momentos de aprendizagem dos alunos, é possível perceber o favorecimento das condições para a emergência complexa.

³⁹ Roteiro disponível no Apêndice 3 e as narrativas no anexo 4.

⁴⁰ Mesmo entendimento de pesquisa *com* narrativas de Barcelos (2020).

Assim, partindo de uma análise de pesquisas com narrativas, de posse dos dados, busquei categorizá-los e alinhá-los com os objetivos da pesquisa. Desse modo, para o cumprimento do **primeiro objetivo** foi feita uma triagem nas respostas dadas, pelos participantes, ao questionário e à narrativa, com a intenção de compreender as relações entre agentes (professores e alunos, por exemplo) e elementos (dispositivos móveis, internet, ferramentas pedagógicas, etc.) tanto no sistema complexo sala de aula quanto nos sistemas que influenciam e são influenciados pela sala de aula.

Para atender ao **segundo objetivo**, utilizando as narrativas, foi realizado um levantamento, com base nas condições para a emergência complexa na proposta de Davis e Sumara (2006), com o intuito de se observar em que medida a presença dessas condições propiciam a emergência na sala de aula, envolvendo os processos de ensino e aprendizagem de língua inglesa, quando mediados pelos dispositivos móveis.

Paralelamente aos dois primeiros objetivos, o **terceiro objetivo** é levado pelos dois anteriores. Isso porque os aninhamentos, no geral, são marcados pelas limitações ao acesso e utilização dos dispositivos móveis. Em relação às condições para a emergência complexa, elas são mais notadas quando existem os fatores que oportunizam os processos de ensino e de aprendizagem. Importante ressaltar que, para contemplar esse objetivo, a análise focou nas duas últimas perguntas do questionário (perguntas 13 e 14), nas quais os professores participantes apresentam suas opiniões sobre quais fatores podem limitar e quais podem ampliar a utilização dos dispositivos móveis em sala de aula.

Dessa forma, tomando a concepção de sala de aula como sistema complexo, foram destacados alguns trechos das respostas dadas ao questionário e nas narrativas que pudessem mostrar os sistemas aninhados à sala de aula, como também situações de favorecimento das condições para a emergência complexa. Além disso, foram observadas as relações entre as (re)significações acerca do ensino e da aprendizagem de língua inglesa, por meio desses relatos de experiências dos professores de línguas participantes.

Em suma, busquei nos dados gerados (tanto nas respostas ao questionário quanto nas narrativas), a partir das relações entre os professores e alunos, evidências de aplicação do uso de dispositivos móveis e práticas de ensino e aprendizagem de língua inglesa que pudessem fomentar os aninhamentos dos

sistemas complexos, assim como, as condições para a emergência e fatores que pudessem limitar e/ou ampliar a utilização desses dispositivos móveis nas práticas de ensino e aprendizagem de línguas. Com isso, a seguir, no capítulo 6, será apresentada a análise dos dados, observando, pois, os objetivos delineados para esta pesquisa.

6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Este capítulo apresenta a análise dos dados desta pesquisa, tomando como referência as perspectivas dos sistemas complexos aninhados, considerando a sala de aula de língua inglesa como sistema complexo, de modo a influenciar e ser influenciada por outros sistemas complexos. Apresenta também as experiências dos professores participantes no que se refere às suas práticas de ensino quando mediadas pelos dispositivos móveis, à luz das condições para a emergência complexa, propostas por Davis e Sumara (2006).

Antes, porém, é relevante destacar alguns trabalhos análogos a este, mas com focos distintos, que suscitaram esta discussão, seja considerando o ambiente de aprendizagem como sistema complexo: Braga (2007), Parreiras (2005); seja também buscando embasamento nas condições para a emergência complexa de Davis e Sumara (2006): Racilan (2019), Silva (2013), Godoi (2013) e Martins (2008).

Assim sendo, a análise e a discussão dos dados serão destacadas em duas seções a seguir. A primeira faz uso do modelo proposto por Bronfenbrenner (1979), já devidamente descrito, referente à teoria dos sistemas ecológicos, bem como uma representação de sistemas aninhados de Davis (2008). A ideia, com isso, é de propiciar uma discussão, considerando a sala de aula como um sistema complexo que influencia e é influenciada por outros sistemas complexos. Nesse contexto, essas inter-relações em sala de aula podem marcar as limitações para se utilizar os dispositivos móveis e, portanto, daí, podem ser indicados os fatores que podem limitar as práticas de sala de aula quanto ao uso desses aparatos tecnológicos.

Na segunda parte, são apontadas, nos dados, as condições para a emergência complexa, umas mais recorrentes, outras nem tanto. O propiciamento para essas condições nas dinâmicas de sala de aula, envolvendo práticas de ensino e aprendizagem mediadas pelos dispositivos móveis, é marcado pelas ampliações de oportunidades de aprendizagem.

6.1 Sistemas complexos aninhados ao sistema complexo sala de aula

Esta seção trata da visão ecológica à luz dos sistemas aninhados, conforme apontam Davis (2008) e Bronfenbrenner (1979) — em atendimento a dois dos três objetivos específicos deste estudo, o primeiro e o terceiro. Desse modo, o primeiro envolve investigar os aninhamentos dos sistemas complexos, tomando por base as

práticas de sala de aula com o uso dos dispositivos móveis nas aulas de língua inglesa; enquanto o outro diz respeito à identificação de fatores que podem ampliar e/ou limitar esse uso. Os dados se entrelaçam à medida que mostram algum aninhamento entre os sistemas, também expõem as limitações para a utilização dos dispositivos móveis.

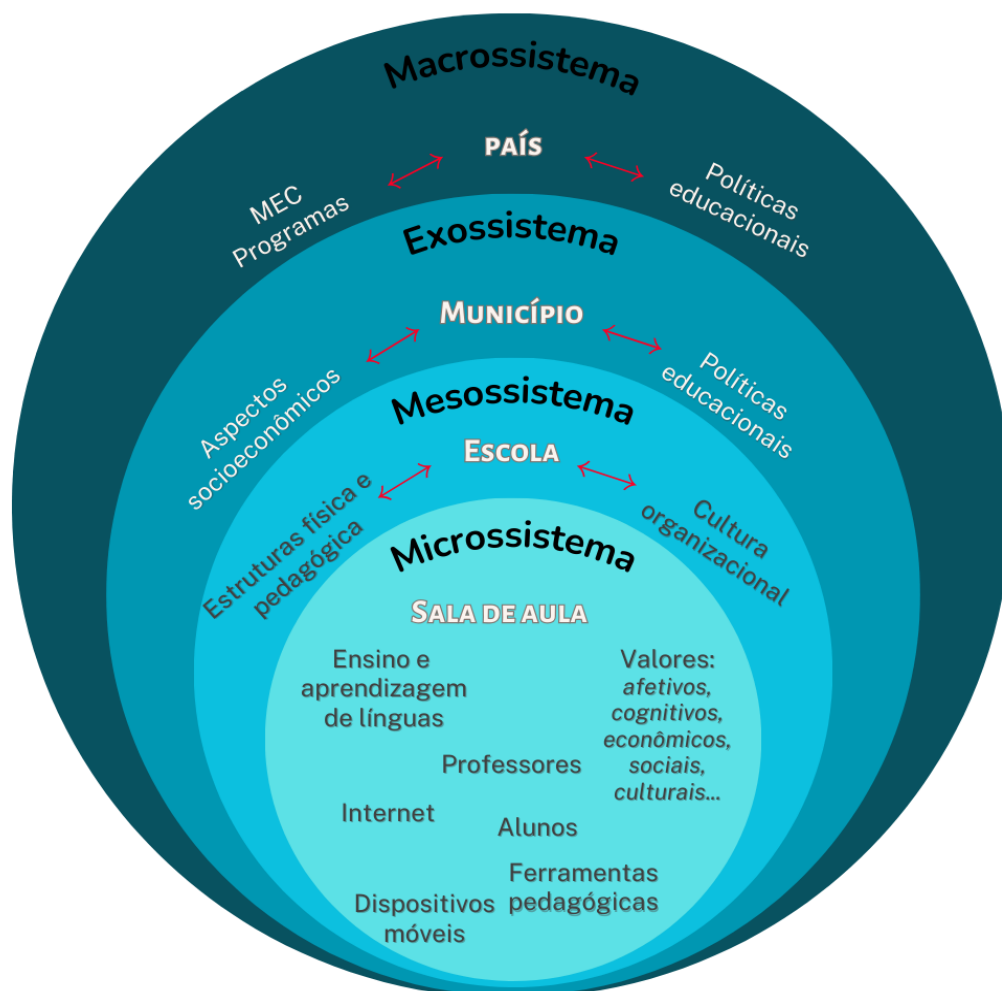
Importante ressaltar que Davis e Sumara (2006) e Davis (2008) já discutiam as questões dos sistemas aninhados em diálogo com a complexidade e a educação, dando, pois, embasamento para esta pesquisa em pauta. Nessa perspectiva, as colocações de Cameron e Larsen-Freeman (2007) são bastante pertinentes, sobretudo, quanto à analogia que elas fazem de uma cidade como sistema complexo, tendo em vista a composição de seus elementos e agentes e a imprevisibilidade de fatos e ações que emergem das relações estabelecidas nesse sistema.

Assim, com base nos dados gerados para este estudo, é proposto, envolto à sala de aula, o sistema escola, que incorpora outros sistemas, abrangendo a sua estrutura física, pedagógica e sua cultura organizacional. No caso do sistema escola, envolve a gestão dos recursos didáticos — por exemplo, a disponibilização (ou não) da internet. Isso porque os agentes (professores, alunos, coordenadores pedagógicos, gestores...) e os elementos (dispositivos móveis, internet, recursos didáticos, etc.) promovem influências nas inter-relações e na emergência do sistema sala de aula, à medida que também são influenciados.

Além da escola, vem o município, que compreende, no modelo proposto, aspectos socioeconômicos (escolas em regiões periféricas e alunos carentes) e as políticas educacionais como sistemas, haja vista os programas advindos de políticas governamentais. O país também tem participação nessa dinâmica, com suas políticas educacionais e com seus programas vinculados ao Ministério da Educação (MEC), como sistemas. Noto, desse modo, que todos esses sistemas estão aninhados às políticas públicas educacionais, por meio da legislação, documentos oficiais e programas de governo.

Dessa maneira, professores e pesquisadores, como parte desse sistema sala de aula, aninham-se entres os sistemas. A proposta básica deste estudo é de buscar evidências empíricas sobre isso. A Figura 3 propõe uma ilustração dos aninhamentos a partir dos dados gerados para esta pesquisa:

Figura 3: Representação de sistemas aninhados da pesquisa⁴¹



Fonte: elaborado por este pesquisador.

É perceptível que a Figura 3 apresenta as inter-relações da configuração dos sistemas e seus elementos, ou seja, suas camadas que provocam/evocam outros sistemas complexos. O questionário (*Google Forms*) respondido por todos os 21 participantes teve o intuito de abordar a relação com essa configuração e esses elementos. No diagrama apresentado na Figura 3, é possível perceber as influências entre os sistemas. Quando isso é cotejado com as respostas contidas nos

⁴¹ Ressalto que a figura se trata de apenas uma representação dos dados gerados, inspirada em Davis (2008) e Bronfenbrenner (1979), sem a pretensão de se criar um novo modelo, até porque isso não fez parte dos objetivos deste estudo. Dessa maneira, não foram criados parâmetros de apresentação dos sistemas complexos, tampouco para definir os níveis desses sistemas representados.

formulários, por exemplo, sobre como lidam com os dispositivos móveis em sala de aula, as situações relatadas permitem notar que, apesar do reconhecimento do potencial dos dispositivos móveis para suas aulas, os professores participantes apontam várias interferências que podem coibir essa utilização que, no geral, são por falta de formação para esse uso específico e, principalmente, por falta de recursos, como destacado a seguir a partir de algumas dessas respostas ao formulário. Alguns excertos das narrativas, produzidas pelos professores participantes, também ilustram como os sistemas influenciam e são influenciados mutuamente. Esses relatos permitiram identificar alguns desses sistemas que, para fins da organização desta análise, serão divididos em blocos.

Novamente, a relevância desta pesquisa recai na possibilidade de se documentar a realidade que é de conhecimento da sociedade, de modo geral, de gestores educacionais, professores e alunos, isto é, os dados gerados demonstram que o sistema educacional brasileiro tem dificuldades para integrar as tecnologias digitais (consequentemente, os dispositivos móveis) nos ambientes escolares, seja por meio de legislação específica, seja por diretrizes educacionais e mesmo por programas de governo, conforme já mencionado no estudo de Braga, Martins e Racilan (2021).

Assim sendo, a começar pelo sistema complexo sala de aula, alguns excertos extraídos das narrativas e das respostas dadas ao questionário atribuem à instabilidade da internet e mesmo à falta dessa estrutura em sala de aula como fatores limitadores para a utilização dos dispositivos móveis. Desse modo, o aninhamento pode ser observado por meio de evidências que indicam possíveis influências entre os sistemas, como apontado nos excertos dos dois quadros a seguir. Entre os 21 participantes, incluindo narrativas e questionário, 14 deles, de forma direta, atribuem à falta de internet e de outros recursos na escola o impedimento, ainda que em alguma medida, para a utilização dos *smartphones* (ou mesmo outros dispositivos) em sala de aula.

Quadro 4: Sistemas complexos sala de aula/escola: internet instável

Participante⁴²

⁴² Alguns participantes optaram por responder apenas ao questionário. Para dar voz a todos e todas participantes sobre as condições em sala de aula para a utilização de dispositivos móveis, e a fim de informar a fonte de cada relato, sinalizo (N) para as narrativas e (Q) para as respostas ao questionário. Importante ressaltar que, tanto no questionário quanto no roteiro da narrativa, havia uma

Magy (Q)	<i>Ainda encontramos muita dificuldade com relação as tecnologias digitais, mesmo dispondo delas, <u>a escola não possui internet boa, os alunos não têm acesso ao celular em sala de aula.</u></i>
Maria (N)	<i>Mesmo com a realidade do meu ambiente de trabalho, no tocante a infraestrutura da escola, <u>principalmente com a internet limitada</u> e com parte dos alunos sem celulares ou tablet, como eu disse, minimamente vejo possibilidades de propor aulas conectadas.</i>
Valentina (N)	<i>Usar a tecnologia na sala de aula na escola em que trabalho seria muito complicado <u>por não ter uma internet de qualidade para que todos tenham acesso.</u> às vezes, quando preciso ver algo sobre o assunto que estou passando para eles eu preciso sair da sala e ir até a sala dos professores para me conectar, com isso, se torna impossível fazer qualquer atividade em sala usando o celular ou tablet.</i>

Fonte: Dados de pesquisa (2022, grifos do pesquisador). Elaborado por este pesquisador.

Entre os comentários dos professores participantes da pesquisa, há predominância da queixa em relação à instabilidade e a baixa qualidade da internet nas salas de aula. Isso é destacado nas falas do quadro acima, conforme trechos sublinhados. Uma das participantes da pesquisa, a Magy, relata encontrar muita dificuldade para utilizar as tecnologias digitais em suas aulas, em virtude de a escola não ter uma boa conexão de internet e, por isso, os alunos não acessarem celulares em sala. Diante da baixa qualidade de conexão da internet na escola em que leciona, outra participante, a Valentina, acredita não ser possível a utilização de dispositivos móveis em suas aulas. Por outro lado, mesmo se queixando da infraestrutura da escola em que trabalha e com uma conexão de internet limitada, a participante Maria acredita, mesmo que minimamente, ser possível “*propor aulas conectadas*”.

Já no Quadro 5, do ponto de vista de que a internet não é compartilhada para as salas de aula, para além da falta de acesso dos alunos a esse recurso, é possível notar mais outras duas situações distintas. A participante Misha observa que, mesmo a escola tendo conexão de internet de boa qualidade, isso fica restrito ao uso do pessoal técnico administrativo. Misha também salienta que não há projetos,

solicitação para que os participantes relatassem sobre suas experiências de utilização dos dispositivos móveis em suas práticas de sala de aula.

tampouco, incentivo na escola para incorporar os *smartphones* no *rol* dos recursos pedagógicos.

A outra situação pode ser observada nos comentários das participantes Branca, Jasmyn e Steps, em que todas elas reportam a não disponibilização da internet por parte das escolas. Cabe também destacar o lamento da Steps ao externar ser “*muito triste, em plena era digital, alunos da escola pública sem tablet, computadores, ou uma simples Wi-Fi*”.

Dessa maneira, é perceptível que uma parte significativa das influências sofridas em sala de aula envolvendo a não utilização dos dispositivos móveis se dá em decorrência da falta de acesso à internet, e os motivos são praticamente os mesmos: pela baixa qualidade da conexão, pela falta de estrutura adequada das escolas e mesmo pela não liberação de acesso ao recurso em sala de aula. As falas dos professores participantes permitem afirmar que essa falta de acesso à internet pode ser notada como um dos principais fatores limitadores para o uso dos dispositivos móveis nos ambientes escolares. Outro fator relevante está atrelado às condições socioeconômicas dos alunos, que será discutido mais adiante.

Quadro 5: Sistemas complexos sala de aula/escola: internet não compartilhada

Participante	
Branca (Q)	<i>Utilizo com frequência na preparação das aulas. Com os alunos em sala ainda é complicado, uma vez <u>a escola não disponibiliza internet</u> aos mesmos e nem todos tem acesso a internet particular. Assim fica restrita à atividades de casa e/ou indicações de aplicativos.</i>
Jasmyn (N)	<i>Outro problema que enfrento é a <u>não liberação da internet sem fio para os discentes</u>, estes acabam utilizando os dados móveis.</i>
Misha (N)	<i>Por exemplo, <u>apesar de existir rede Wi-Fi com internet banda larga na escola, é restrito o uso aos técnicos administrativos</u>. Outro fator, não existe nenhum incentivo, tampouco projetos por parte da escola para incorporar os smartphones às práticas de sala de aula.</i>
Steps (Q)	<i>As poucas atividades que fiz com o suporte do celular, eles gostaram muito. O ponto negativo é que nem todos tinham aparelho e a maioria não tinha dados móveis/internet. <u>A escola, infelizmente, ainda não tem internet disponibilizada para os alunos</u>. É muito triste, em plena era digital, alunos da escola</i>

Fonte: Dados de pesquisa (2022, grifos do pesquisador). Elaborado por este pesquisador.

Entre as falas nos dois quadros acima, um padrão recorrente que chama a atenção são as afirmações de todos os professores de que todas as escolas dispõem de internet (algumas de baixa qualidade de conexão, outras de banda larga), no entanto, esse recurso não é compartilhado com os alunos. Infelizmente, não são apresentadas, de forma clara, as razões que justifiquem essa restrição imposta pelos gestores das escolas. Em convergência, Adolfsson e Alvunger (2017), em um trabalho análogo a este, desenvolvido na Suécia, informam que, apesar de sua composição envolvendo seus vários sistemas, em diferentes níveis de organização e internamente relacionados, na escola “cada um desses subsistemas tem sua própria lógica, condições e funções específicas em relação aos demais (p. 199)”.⁴³

Assim, como pode ser observado nos relatos da professoras Maria, Branca, Jasmyn e Steps, apesar de ser notável os seus esforços em manter seus sistemas sala de aula em funcionamento, no que se refere ao uso dos dispositivos móveis com acesso à internet de boa qualidade, as escolas têm, internamente, suas demandas e lógicas próprias (suas políticas), e essas demandas sofrem influências de outros sistemas aninhados — no caso, o sistema escola e outros sistemas inter-relacionados. Na tentativa de explicar esses aninhamentos, Larsen-Freeman (2016, p. 378) assevera que, na sala de aula, “os componentes não são apenas os agentes, isto é, o professor e os alunos ([são também] todos os pensamentos que os acompanham, ações corporificadas, emoções, comportamentos, disposições, identidades, capital social, etc.)”⁴⁴ além da inclusão de outras propriedades que compreendem ambientes físicos e temporais.

Essa observação de Larsen-Freeman (2016) salienta os traços comuns nos fatos relatados (cf. Quadros 4 e 5), demonstrando as inter-relações e as

⁴³ “[...] the internal structure of the local school system as consisted of a number of sub-systems on different organisational levels: the local school administration, school level and teacher/teaching level. Although internally related, these sub-systems each have their own logic, conditions and specific functions in relation to the others” (Adolfsson; Alvunger, 2017, p. 199).

⁴⁴ “In the case of the classroom ecology, the components are not only the agents, that is, the teacher and the students (and all of their accompanying thoughts, embodied actions, emotions, behaviors, dispositions, identities, social capital, etc.), but they also include properties of the physical and temporal environment as well.”

interdependências dos fenômenos que emergem na escola e provocam influências no sistema sala de aula. Ainda, de acordo com as observações de Larsen-Freeman (2016), os componentes dos sistemas aninhados realmente não são apenas os agentes, uma vez que outros elementos são inclusos, sobretudo, a conexão com a internet e os dispositivos móveis (ou a ausência deles), como também todos os fatores afetivos que os envolvem, a exemplo de comportamentos e emoções, que, a propósito, são externados nas falas dos(as) professores(as), como pode ser visto no relato da professora Steps, ao manifestar sua “tristeza” em relação à era em que vivemos e a realidade da sala de aula. Em convergência a isso, a participante Miss também finaliza sua narrativa externando sua frustração com a situação, após tentativas não exitosas de práticas envolvendo os dispositivos e aplicativos móveis. A professora Miss evidencia sua frustração com a situação quando diz: *“sinto-me sem motivação para trazer o diferente, pois não consigo sentir que estou tendo produtividade na utilização destes dispositivos”*.

No Quadro 6, outros fenômenos podem ser observados em relação ao sistema complexo sala de aula, mantendo, assim, as inter-relações e o aninhamento entre os sistemas. No caso da falta de acesso à internet nas escolas, além de ser um fator recorrente nas falas dos respondentes desta pesquisa, é um fator limitador. Vale ressaltar que, de acordo com informações fornecidas por servidores técnicos da Secretaria Municipal de Educação e Cultura do município, todas as 17 escolas em que esses professores atuam possuem conexão com internet de banda larga. Entretanto, de acordo com os participantes desta pesquisa, não existe nenhuma iniciativa ou planejamento para compartilhamento dessa conexão de internet entre professores e alunos. Assim sendo, a reforma de pensamento proposta por Morin (2007) faz muito sentido, neste caso, em especial por colocar como missão a necessidade de se “formar cidadãos capazes de enfrentar os problemas de seu tempo” (p. 26). Esse é um problema real que pressupõe uma reflexão para que haja mudanças, a começar por um planejamento para incorporar, nos ambientes escolares, as tecnologias que fazem parte (ou deveriam fazer) da realidade da maioria dos alunos, bem como visar medidas de inclusão digital do alunado de modo geral.

No que diz respeito aos aspectos socioeconômicos, os dados gerados apontam, reiteradamente, que essas condições dos alunos, em especial, a situação financeira, é o outro fator de limitação de acesso à internet e de uso/aquisição dos

dispositivos móveis. Essa situação converge com o que preconiza Larsen-Freeman (2016), e pode ser vista nos relatos de todos os participantes (cf. Quadro 6). São vários os componentes que permeiam a ecologia desse sistema aspectos socioeconômicos, que envolvem as famílias, principalmente os sociais e os econômicos, que aparecem nos dados como interdependentes, mas que se relacionam. Demonstrando, com isso, um aninhamento com o sistema sala de aula.

Ao tratarem de organização aninhada de sistemas e suas inter-relações, abrangendo as dinâmicas de sala de aula, Braga, Martins e Racilan (2021, p. 1098) destacam que “essa organização faz com que os sistemas se relacionem e se influenciem, o que pode impactar positivamente ou limitar os acontecimentos e práticas nessas redes”.⁴⁵ Os autores atribuem às desigualdades sociais brasileiras a limitação de acesso às ferramentas tecnológicas. Tal organização, apresentada pelos autores, se assemelha ao contexto desta pesquisa, quando comparada aos problemas relatados nas falas dos professores (cf. Quadro 6).

Quadro 6: Sistemas complexos sala de aula/escola: condições socioeconômicas e falta de dispositivos

Participante	
Bela (N)	<i>Os fatores de limitação em meu caso atualmente: <u>os alunos carentes, que não possuem aparelho celular, em sua maioria, e a escola que não dispõe de Wi- Fi em toda escola.</u></i>
Branca (Q)	<i>Trabalho em uma escola na região periférica, em que <u>a maioria dos alunos são carentes, muitos oriundos da zona rural em que a maioria não dispõe de dispositivos, além do fato de ser proibido o uso de smartphone em sala.</u></i>
Jane (Q)	<i><u>Na escola pública, não utilizo.</u> Na rede particular, em todas as aulas.</i>
Maria (N)	<i>[...] Nas turmas que ministro aulas, no geral, é dividido o número de alunos que possuem e os que não levam para a escola ou <u>não têm condições financeiras para adquirirem os aparelhos.</u> Do ponto de vista pedagógico, acho muito possível, mesmo com essa realidade, a utilização dos smartphones para as minhas aulas de língua inglesa. Isso porque os alunos que possuem os aparelhos, no geral, são solidários com os demais ao realizarem atividades</i>

⁴⁵ This organization makes the systems relate to and influence each other, which can have a positive impact or limit the events and practices in these networks (Braga; Martins; Racilan, 2021, p. 1098).

	<i>em grupos. Uns ajudam ou outros e as minhas aulas costumam fluir.</i>
Misha (N)	<i>Dada a realidade da sala de aula, não é sempre que tenho todas as atividades solicitadas com o uso de smartphones realizadas. Isso porque, alguns fatores limitam o acesso dos alunos aos celulares. Os principais estão relacionados <u>às condições econômicas dos alunos que não possuem os aparelhos</u> e a escola não disponibilizar a internet ou proibir o uso de dispositivos eletrônicos móveis.</i>
Miss (N)	<i>Onde eu montava as salas de aulas e inseria os alunos, por série. Aqueles que se comprometiam em fazer as atividades, acredito que conseguiram aprender um pouco mais, <u>porém não dá pra fazer apenas com um número restrito de alunos, pois saio do viés da educação inclusiva.</u></i>
Norah (N)	<i>Acho que os fatores relevantes sejam no sentido de que os celulares fazem parte da nossa realidade e possuem recursos interessantes para serem utilizados na educação. O que pode limitar o uso dos aparelhos, primeiro é que, <u>devido as condições financeiras, por parte dos alunos, não têm os aparelhos.</u> Outro fator é que não existe nenhum apoio do município para tal prática e ainda a escola não libera acesso à internet para os alunos.</i>

Fonte: Dados de pesquisa (2022, grifos do pesquisador). Elaborado por este pesquisador.

As regiões periféricas em que as escolas estão situadas demonstram um aninhamento ao sistema sala de aula de modo a interferir diretamente na dinâmica de funcionamento desse sistema. Por exemplo, o relato da participante Jane pontua, diretamente, essa realidade quando ela, ao responder uma pergunta do questionário, diz não fazer uso de dispositivos móveis em escola pública, mas que utiliza tais recursos em todas as suas aulas na rede particular de ensino. Isso demonstra que as vulnerabilidades de cunho social e econômica vivenciadas pelos alunos podem ser consideradas como elementos de outros sistemas complexos que interferem diretamente nas práticas de sala de aula. Diante desse cenário, destaca-se a preocupação da professora Miss, ao ponderar em relação às suas práticas de sala de aula, no que tange à educação inclusiva, o que também dialoga com a “tristeza” da professora Steps ao relatar sobre o distanciamento entre a sociedade contemporânea e a realidade dos alunos das escolas públicas, ou seja, na mesma direção do relato da Jane, ela toca na questão da disparidade entre os contextos e

pessoas incluídas na rede pública de ensino com as que estão inseridas na rede privada.

Para Gandin e Porto (2021), as novas formas de aprendizagem e os novos recursos pedagógicos disponíveis, fomentam tantas transformações na sociedade que acabam modificando os ambientes escolares. Neste caso, mais que possibilidades de uso de um recurso tecnológico, como os dispositivos móveis, existe um outro fator muito mais urgente a ser resolvido, que é o caso da exclusão de alunos por questões socioeconômicas.

Em todos os excertos apresentados no quadro acima é possível notar que as condições socioeconômicas se apresentam como um fator recorrente que limita o uso dos dispositivos móveis em sala. Isso é evidenciado pelo fato de muitos alunos não possuírem os aparelhos em questão. As condições econômicas desses alunos que vivem em regiões periféricas acabam sendo uma limitação que sugere uma discussão mais ampla, principalmente, porque envolve não somente a escola e as questões de ensino e de aprendizagem, mas também as políticas públicas sociais, uma vez que esses relatos aqui compartilhados indicam um quadro de exclusão social.

Diante desse contexto de exclusão, sobretudo, em virtude de condições socioeconômicas dos alunos, é importante ampliar a discussão do ponto de vista das políticas educacionais — o que será feito mais adiante, na parte final desta seção. Assim, outros fatores limitadores que também concorrem para que haja a exclusão digital são apontados no Quadro 7 a seguir.

Quadro 7: Sistema complexo município: falta de recursos

Participante	
Bernard (N)	<i>Sempre que tentamos fazer uso de qualquer recurso tecnológico no sentido de dinamizar nossas aulas e facilitar nosso trabalho, <u>acabamos frustrados pela já conhecida falta de recursos por parte das autoridades gestoras.</u></i>
Butterfly (N)	<i><u>Acho que para o futuro deveriam ter mais apoio dos governos federal e municipal, principalmente de ordem econômica e pedagógica.</u> A escola não anda na mesma velocidade que o mundo tecnológico.</i>
John	<i>As escolas públicas das periferias de minha cidade, não disponibilizam Wi-Fi para as salas de aula, limitando assim o</i>

(N)	<i>trabalho/uso por parte dos professores e alunos no ensino-aprendizagem com essas tecnologias. <u>Escolas com estruturas precárias e falta de investimento na modernização destas, inviabilizam o acesso as tecnologias digitais, no meu ponto de vista.</u></i>
Maria (N)	<i><u>Infelizmente as escolas públicas sofrem com a falta de recursos e suportes básicos.</u></i>
Mike (N)	<i>Acredito que com o suporte necessário os smartphones e tablets seriam umas excelentes ferramentas, mas a falta delas para os alunos e para nós mesmos, a falta de internet e <u>pessoal treinado e capacitada para operar cada uma das esferas necessárias para o bom funcionamento das ferramentas tecnológicas, impossibilitam utilizá-las nesse momento em alguns espaços escolares. Me lembro de um curso oferecido pela prefeitura sobre uso das tecnologias a favor da educação, e o curso em questão não pode ter sua conclusão pois não conseguiram fazer o equipamento funcionar.</u></i>
Norah (N)	<i>Acho que os fatores relevantes sejam no sentido de que os celulares fazem parte da nossa realidade e possuem recursos interessantes para serem utilizados na educação. O que pode limitar o uso dos aparelhos, primeiro é que devido as condições financeiras, por parte dos alunos não têm os aparelhos. Outro fator é que <u>não existe nenhum apoio do município para tal prática e ainda a escola não libera acesso à internet para os alunos.</u></i>

Fonte: Dados de pesquisa (2022, grifos do pesquisador). Elaborado por este pesquisador.

Seguindo, na perspectiva da organização e na inter-relação dos sistemas aninhados, o Quadro 7 apresenta evidências de outros sistemas complexos aninhados. Os comentários perpassam a falta de recursos, como pode ser notado nas falas da professora Maria, ao dizer que “*infelizmente as escolas públicas sofrem com a falta de recursos e suportes básicos*”; e do professor Bernard, ao relatar que os professores acabam “*frustrados pela já conhecida falta de recursos por parte das autoridades gestoras*”; o que pode ser complementado pela afirmação da professora Norah, ao relatar que “*não existe nenhum apoio do município para tal prática*”; e pelo desejo externado da professora Butterfly: “*que para o futuro deveriam ter mais apoio dos governos federal e municipal, principalmente de ordem econômica e pedagógica*”. Nesse caso, o município e o cenário nacional representam sistemas complexos “*macros*” em relação à sala de aula, que, por sua vez, interferem e mantêm inter-relações em todos os demais sistemas. Afinal, como colocam Davis, Sumara e D’Amour (2012), as escolas estão inseridas nos sistemas

municipais/distritais, logo, esses sistemas são inseparáveis dos sistemas de educação de modo geral. Para além dessa visão dos sistemas complexos, todas essas situações descritas pelos professores, no que se refere à falta de recursos em sala de aula, representam limitações para o uso dos dispositivos móveis nas aulas desses profissionais, por extensão, de outros que atuam nesse contexto específico.

Nessa perspectiva de pesquisa que engloba educação e complexidade, mesmo sabendo intuitivamente o que ela pode oferecer, conforme aponta Yashima (2021, p. 83), é preciso ter em mente que, “enquanto a pesquisa tradicional nos ajuda a ver os fenômenos claramente ao simplificá-los, uma perspectiva da complexidade nos ajuda a capturar a complexidade ao examiná-la de perto, mas, sem, necessariamente, simplificá-la”.⁴⁶ Aproveitando o ensejo envolvendo sistemas complexos macros, em relação às interferências ao sistema sala de aula, o Quadro 8 apresenta um apelo feito pela professora Butterfly, dirigido aos governos federal e municipal, para que atendam às demandas de ordens econômica e pedagógica, necessárias para que a escola acompanhe os avanços tecnológicos vivenciados na sociedade contemporânea. Por outro lado, mas, em convergência ao apelo da professora Butterfly, a professora Misha apresenta um desabafo, dizendo que, mesmo o município estando integrado ao Programa Educação Conectada do Ministério da Educação, ela mesma desconhece que haja algum projeto que contemple as tecnologias digitais móveis em sala de aula. Reitero que, mais adiante, esse macrossistema que perpassa as políticas educacionais será discutido.

Quadro 8: Outros sistemas: Escola Conectada/Políticas educacionais

Participante	
Butterfly (N)	<i>Acho que para o futuro deveriam ter mais apoio <u>dos governos federal e municipal, principalmente de ordem econômica e pedagógica</u>. A escola não anda na mesma velocidade que o mundo tecnológico.</i>
Misha (N)	<i>Por outro lado, a relação dos alunos com os dispositivos na sala de aula é enriquecedora, do ponto de vista das interações e do aprendizado. No entanto, <u>é preciso que haja políticas educacionais capazes de regular definitivamente a utilização das tecnologias digitais em sala de aula. A Secretaria de Educação do município, na minha opinião, deveria promover reflexões que culminassem em ações concretas de uso dos celulares nos</u></i>

⁴⁶ “While traditional research helps us view phenomena clearly by simplifying them, a complexity perspective helps us capture complexity by closely examining it, but without necessarily simplifying it” (Yashima, 2021, p. 83).

ambientes escolares.

[...] Outro fator, não existe nenhum incentivo, tampouco projetos por parte da escola para incorporar os smartphones às práticas de sala de aula. Para além disso, mesmo o município fazendo parte do Programa Educação Conectada do MEC, ainda assim, desconheço qualquer projeto envolvendo as tecnologias digitais, voltado às práticas de sala de aula.

Fonte: Dados de pesquisa (2022, grifos do pesquisador). Elaborado por este pesquisador.

É importante salientar que alguns dos professores participantes fizeram uso dessa oportunidade de expor suas vozes com apelos e desabaços mais contundentes, tomando, assim, a pesquisa como um canal de possibilidade de operar ou vislumbrar mudanças contextuais, referidas por Morin (2007), Gallo (2003), Gadotti (2000), dentre outros. Todavia, esses traços individuais, mesmo que recorrentes nas narrativas dos participantes, não são o foco desta análise em pauta.

Retomando à visão ecológica que abrange os sistemas complexos, conforme coloca Van Lier (2010), os dados dos quadros indicam o aninhamento dos sistemas de uma forma também sistêmica, organizada. Em se tratando das mudanças para a educação, de acordo com Capra (1999, p. 2), “a teoria dos sistemas implica uma nova maneira de ver o mundo e uma nova maneira de pensar, conhecida como pensamento sistêmico. Isso significa pensar em termos de relacionamentos, conexão e contexto”.⁴⁷ Assim sendo, os dados gerados evidenciam a existência de um macrossistema, com organizações estruturais que impactam diretamente o sistema sala de aula.

Os sistemas aninhados, discutidos nesta seção, dialogam com a visão de Adolfsson e Alvunger (2017), de que, mesmo interligados, cada subsistema opera seguindo sua lógica e funções específicas, o que é perceptível nos dados apresentados nos quadros acima. Em convergência a isso, Braga, Martins e Racilan (2021) observam que, ao manterem uma relação, os sistemas acabam influenciando uns aos outros, podendo causar limitações ou potencialidades nessas inter-relações. Isso pôde ser visto nas observações sobre as experiências de ensino e de aprendizagem compartilhadas pelos professores em suas aulas, mesmo com o auxílio parcial dos dispositivos móveis. Os professores externaram tanto situações exitosas quanto limitações vivenciadas em seu ambiente de trabalho. Isso

⁴⁷ “Systems theory entails a new way of seeing the world and a new way of thinking, known as systems thinking, or systemic thinking. It means thinking in terms of relationships, connectedness, and context.”

demonstra a capacidade dos sistemas em se manterem em atividade, mesmo com a emergência advinda de outros sistemas.

Assim, segundo Larsen-Freeman (2016, p. 379), “os sistemas não estão apenas aninhados uns dentro dos outros; cada um também influencia o que acontece acima e abaixo de um determinado nível”.⁴⁸ Fazendo um paralelo com essa afirmativa da autora, isso também pôde ser percebido nos dados desta pesquisa, tendo em vista que os sistemas aqui apresentados desencadeiam em outros sistemas.

Outro aninhamento importante diz respeito ao reconhecimento dos professores do potencial dos dispositivos móveis em sala de aula e a apropriação (ou não) desses em suas práticas. Os quadros a seguir apresentam recortes das narrativas, produtos de uma provocação no roteiro proposto para a sua elaboração. Os professores participantes foram indagados a relatarem como utilizavam os dispositivos móveis em seu cotidiano. As repostas se desdobram no reconhecimento do potencial desses recursos, como também na necessidade de cursos de formação inicial e continuada.

Quadro 9: Outros sistemas: reconhecimento do potencial dos dispositivos móveis/utilização

Participante	
Bela (N)	<i><u>Eu utilizo a tecnologia para auxiliar na preparação e execução das aulas de inglês. Acredito que seja uma ótima ferramenta para o professor de língua, pois facilita a aprendizagem e o interesse dos alunos. [...] O fato de que boa parte das escolas não terem internet para todos os alunos, desanima esse uso. O que faço é criar alternativas quando um aluno tem internet no celular ou até mesmo eu compartilhar a minha com os outros.</u></i>
Butterfly (N)	<i><u>Eu tenho uma boa relação com recursos tecnológicos digitais. Até já fiz um curso para lidar com os dispositivos móveis. Foi uma experiência bacana.</u></i> <i><u>Falando da minha trajetória profissional e a minha relação com as tecnologias digitais, os tablets, os smartphones e aplicativos que podem ser utilizados neles, posso dizer que gosto muito. Acho que no ensino de Língua Inglesa esses recursos são aliados. Infelizmente, a escola que atuo não possui recursos para serem explorados pelos alunos. As aulas nem sempre tem WI FI</u></i>

⁴⁸ “The systems are not only nested one within another; each also influences what transpires above and below any given level” (Larsen-Freeman, 2016, p. 379).

	<i>disponível, e poucos alunos possuem aparelho celular. Dou aula em um bairro periférico e os recursos internos e externos são bem limitados.</i>
Chris (N)	<i><u>Eu costumo utilizar os smartphones com muita frequência em minhas aulas.</u> Na verdade, os alunos podem utilizar os seus aparelhos o tempo todo, pois constantemente temos atividades que necessitam de pesquisa para além dos livros didáticos, seja para consultar um dicionário online, seja para pesquisar sobre algum assunto.</i>
Jasmyn (N)	<i><u>Utilizo essas metodologias como implemento ao processo educativo, pois tenho notado que a conexão à tecnologia tem facilitado a aquisição da aprendizagem,</u> pois vivemos em uma era em que é necessário implementar os procedimentos mais metódicos do ensino com a introdução de novas oportunidades como o uso do celular e do tablet.</i>
Norah (N)	<i><u>Eu utilizo as tecnologias digitais diariamente. O meu celular é um recurso muito importante na minha profissão.</u> Preparo as minhas aulas sempre com o suporte do notebook e do smartphone. Às vezes roteio a internet de um aparelho para o outro, isso para garantir a preparação das aulas.</i>

Fonte: Dados de pesquisa (2022, grifos do pesquisador). Elaborado por este pesquisador.

A partir de alguns recortes das falas dos 13 participantes que enviaram suas narrativas, é possível notar sistemas que influenciam e são influenciados mutuamente, no caso, os agentes, a sala de aula, a escola, o município, além dos elementos que se relacionam com esses sistemas, tais como os dispositivos móveis, *notebooks*, a conexão com a internet (ou a falta dela). Cabe ressaltar o esforço dos professores para manter o sistema sala de aula em atividade e isso pode ser percebido em suas falas, pois, mesmo com a escassez de recursos, propõem aulas/atividades minimamente conectadas.

Para além disso, os professores também sinalizam para a necessidade de cursos de formação continuada. Ainda, há um apelo dos participantes por políticas educacionais que possam melhorar as condições de trabalho desses profissionais e, conseqüentemente, a qualidade do ensino e das estruturas escolares. Tais fenômenos reforçam a visão sistêmica dos sistemas complexos de que é preciso ter um olhar holístico de tudo o que acontece nos sistemas, como apontam Capra e

Luisi (2014). São vários os sistemas que são interligados e interdependentes, concomitantemente, como pode ser notado nos quadros desta seção.

Em virtude da decorrência de indicação dos participantes por cursos de formação continuada para a utilização dos dispositivos móveis em sala de aula, como destacado em alguns excertos no Quadro 10 a seguir, é importante colocar uma síntese das respostas dadas ao questionário pelos 21 professores participantes desta pesquisa, que são apresentadas no Quadro 2, no capítulo 5, na Metodologia. Ao serem perguntados se já fizeram algum curso de formação para lidar com as plataformas digitais e dispositivos móveis, 10 dos 21 participantes disseram que “sim”, ou seja, praticamente a metade dos professores. Entre as razões para não se fazer um curso, figuram a não necessidade, a falta de tempo ou mesmo a falta de recursos financeiros; todavia, alguns participantes externam interesse em fazer cursos de formação continuada. Não houve nenhum posicionamento contrário em se fazer um curso de formação continuada voltado às práticas de ensino que possam integrar recursos tecnológicos digitais. Lembrando que, entre os 21 participantes, apenas o professor Mike e a professora Valentina, apesar de reconhecerem o potencial dos dispositivos móveis como ferramentas pedagógicas, não se sentiam preparados para utilizar tais recursos em suas práticas. Entretanto, eles estavam propensos a fazer cursos de formação continuada para sanar isso.

Outro fator que merece destaque é suscitado pelo professor John, ao mencionar que, na grade curricular do curso de Letras-Inglês que ele fez, não haviam disciplinas elaboradas com o objetivo de abarcar a utilização de tecnologias digitais ou que preparassem o professor para a sala de aula. Nesse caso, o curso e a universidade são outros dois sistemas que se inter-relacionam com o contexto desta pesquisa, por isso, serão trazidos à pauta mais adiante.

Quadro 10: Outros sistemas: formação de professores

Participante	
Bernard (N)	<i><u>Excelência na formação dos profissionais que lecionam a disciplina de inglês seria necessário para ampliar as possibilidades de aprendizagem a partir da utilização dos smartphones/tablets, pois ainda há uma deficiência muito grande nas aulas ministradas por uma parcela considerável de profissionais, atrelado a um domínio insuficiente das habilidades da língua.</u></i>

Chris (N)	<p><i>A falta da internet limita, mas o acesso pode também não ampliar tanto, porque muitos colegas professores não se sentem preparados para fazer uso da tecnologia. <u>Talvez se fossem oferecidos cursos de formação para os professores utilizarem tecnologias e liberassem acesso à internet banda larga nas escolas, teríamos um fator de ampliação de possibilidade de ensino e também de aprendizagem.</u></i></p>
John (N)	<p><i>Nunca fiz uso de tecnologias digitais na prática pedagógica em sala de aula. <u>Infelizmente não tive preparação acadêmica para tal, pois em minha formação acadêmica não foi abordada esta proposta.</u></i></p> <p><i>Na grade curricular do curso Letras-Inglês não consta nenhuma matéria para esse fim, apesar de, ao menos, dois professores do curso terem feito uso de internet e smartphone para lecionar.</i></p> <p><i><u>Mesmo assim, isso não me impede de fazer uso de tecnologias digitais em sala de aula.</u> Suponho ser capaz para a utilização dessas ferramentas, pois tenho habilidade suficiente para isso.</i></p>
Maria (N)	<p><i><u>[...] Nunca tive oportunidade de fazer algum curso de formação continuada voltado para a utilização de tecnologias digitais, principalmente por questão de tempo.</u> Por outro lado, sempre que preciso entender como funciona alguma plataforma ou recursos digitais, procuro aprender através de tutoriais ou com algum colega que já usou antes.</i></p>

Fonte: Dados de pesquisa (2022, grifos do pesquisador). Elaborado por este pesquisador.

Diante disso, os dados apresentados pelos participantes permitem uma discussão ampliada acerca da formação de professores para o uso de tecnologias digitais móveis e, conseqüentemente, sobre as políticas educacionais que as contemplem, ou, ao menos, deveriam contemplar. Os participantes apresentaram várias queixas acerca de suas condições de trabalho no município em que este estudo é realizado, principalmente quanto à integração dos dispositivos móveis em sala de sala.

A falta de formação continuada de professores para lidar com os dispositivos móveis é mais um padrão recorrente nos dados gerados e, nesse caso, uma evidência de limitação. Assim, o cenário descrito indica a necessidade de planejamento, também no sentido de formação continuada e de ações e práticas

inclusivas, para que o “controle” do professor se transforme em mediação e, conseqüentemente, na produção de conhecimento.

Diante das situações relatadas pelos professores participantes desta pesquisa é preciso relativizar sobre a não utilização dos dispositivos móveis em sala de aula, no sentido de supor que tal utilização dependeria tão somente da iniciativa desses professores. Lima (2019) aponta que, no mundo contemporâneo, as práticas de ensino e aprendizagem de professores de línguas demandam adequação aos novos padrões nas formas de planejar e organizar suas ações teórico metodológicas. No entanto, os dados gerados para esta pesquisa, de modo geral, sinalizam fatores impeditivos que são alheios às escolhas e decisões desses profissionais. Outro fator importante a ser considerado é a recorrência de que existem alunos que não possuem os dispositivos.

Perante uma conjuntura como essa, é esperado que devam existir projetos, subsidiados por políticas públicas e educacionais capazes de garantir o acesso à educação de qualidade e inclusiva aos menos favorecidos, às minorias, por assim dizer. Com essas políticas educacionais inclusivas, é importante garantir a formação continuada dos professores, de modo que consigam ampliar as possibilidades de aprendizagem, como também saber como lidar com situações de uso.

É relevante, portanto, examinar os documentos e os programas educacionais oficiais que existem para atender às demandas apresentadas pelos participantes desta pesquisa. Do ponto de vista dos sistemas aninhados e partindo da premissa de suas inter-relações, pode-se dizer que esses documentos e programas voltados a educação representam os macrossistemas, conforme a representação da Figura 3, no início desta seção, baseada na teoria dos sistemas ecológicos de Bronfenbrenner (1979) e no modelo de sistemas aninhados, proposto por Davis (2008). Os dados desta pesquisa demonstram esse aninhamento, por meio dos relatos dos participantes. Sendo assim, surge a necessidade de examinar quais ações são propostas para a integração dos dispositivos móveis em sala de aula.

Como mencionado pela participante Misha, o município em que esta pesquisa é realizada integra o Programa de Inovação Educação Conectada do MEC, o que o coloca numa instância de aninhamento macro, ou seja, esse sistema representado pelo programa do governo federal, apesar de estar distante do sistema sala de aula (foco principal deste estudo), exerce influência no que acontece (ou deixa de

acontecer) na sala de aula, no que diz respeito ao o uso (ou não) dos dispositivos móveis.

O Programa de Inovação Educação Conectada se fundamenta a partir de outros documentos oficiais, a exemplo do Plano Nacional de Educação (PNE), que foi estabelecido para vigorar no período de 2014 a 2024, por meio da Lei 13.005/2014, que teve entre suas metas e estratégias a inserção das tecnologias digitais, como ferramentas pedagógicas, nos ambientes escolares de todo o território nacional até o ano de 2024, com intuito de fomentar práticas de ensino e aprendizagem inovadoras. Ademais, o programa se fundamenta na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com o foco na competência que institui a utilização de tecnologias digitais, na educação básica, de maneira que sejam despertadas, nos alunos, a criticidade, a reflexão e a ética na produção do conhecimento, na comunicação e na resolução de problemas.

Em consonância ao que tem sido discutido, o programa em questão tem como um dos seus objetivos “apoiar a universalização do acesso à internet de alta velocidade, por via terrestre e satelital, e fomentar o uso de tecnologia digital na Educação Básica”.⁴⁹ Além disso, como consta em sua página na internet, o programa visa oferecer tanto metodologias quanto ferramentas para diagnóstico e criação de plano local de inovação, como também estratégias de monitoramento disso. Nos aspectos de infraestrutura, estão previstos investimentos que garantam a inserção de tecnologias digitais nas escolas e, entre essas tecnologias, são contemplados os dispositivos móveis. Cabe destacar que o programa, através da Plataforma AVAMEC⁵⁰, oferece cursos de formação (em ambiente virtual) que abrange várias áreas do conhecimento, alinhados à BNCC.

Para assegurar o seu financiamento, o Programa de Inovação Educação Conectada está também em aninhamento ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) que, por sua vez, em sua constituição (Resolução nº 9, de 13 de abril de 2018) considera o aninhamento com o PNE, BNCC e Educação Conectada. A partir dessas conexões com outros documentos oficiais, o próprio programa é representado por uma figura de sistemas aninhados que se assemelha a outras apresentadas neste trabalho (Davis, 2008; Bronfrenbrenner, 1979):

⁴⁹ Disponível em: <https://educacaoconectada.mec.gov.br/>. Acesso em: 10 out. 2023.

⁵⁰ Disponível em: <https://avamec.mec.gov.br/#/>. Acesso em: 10 out. 2023.

Figura 4: Educação Conectada

Fonte: Ministério da Educação.⁵¹

É notável na Figura 4 um aninhamento entre os sistemas complexos representados pelos entes federados (União, estados e municípios) e os subsistemas do sistema Educação Conectada, que são a conectividade, os ambientes e dispositivos, a gestão e a transformação digital, os recursos educacionais digitais, as competências e formação e o currículo. Esses subsistemas representam justamente as necessidades apontadas pelos professores participantes desta pesquisa, no sistema complexo sala de aula. Falta de conectividade; faltam dispositivos e ambientes adequados; falta de gestão adequada; os recursos não chegam na sala de aula; faltam competências e formação suficientes para a implementação e a manutenção da utilização dos dispositivos móveis (mesmo existindo currículo no município). Apesar disso, de acordo com os dados fornecidos pelos professores participantes desta pesquisa, parece faltar também iniciativas eficazes, por parte das autoridades gestoras, para a integração dessas tecnologias em sala de aula. Como já foi dito pelos participantes, as escolas contam com a conexão de internet (mesmo apresentando instabilidade em alguns casos) e também o município integra ao Programa Educação Conectada, contudo, os relatos desses professores denotam bastante precariedade nesse contexto.

⁵¹ Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/documentos>. Acesso em: 10 out. 2023.

A propósito, em seu Documento Curricular Referencial, o município propõe temas integradores, projetos de vida e que os alunos desenvolvam a habilidade de compreensão para a utilização de maneira crítica, significativa e ética, das tecnologias digitais. Todavia, os relatos dos participantes retratam uma realidade diferente, apesar de o município integrar o Programa Educação Conectada, ter a previsão de integração das tecnologias digitais em seu currículo, ter internet disponível em todas as escolas (de acordo com os participantes). Assim, os dados indicam um retrato incompatível ao que se propõe nas políticas públicas educacionais.

Cabe ressaltar que, o MEC, para atender as metas do Educação Conectada, tem como estratégia três frentes de formação: inicial (“articulação do MEC com as instituições de ensino superior para incorporar componentes tecnológicos educacionais nos currículos de graduações e licenciaturas”); continuada (“criação de trilhas *online* com materiais já existentes e novos conteúdos alinhados à Base Nacional Comum Curricular”); e formação para a articulação (“capacitação de profissionais das redes de educação no processo de construção e implementação de planos locais de inovação e tecnologia na educação”).⁵² A primeira frente de formação proposta pelo MEC dialoga com a fala do participante John, que propõe que haja a integração de disciplinas nos curso de graduação, contemplando a formação para o uso das tecnologias digitais. Na mesma direção, Lalago e Duran (2008, p. 58) defendem que é preciso “discutir sobre a necessidade de uma reconfiguração da formação de professores, no âmbito das licenciaturas, considerando o evidente esgotamento da alternativa tradicional de ensinar/aprender”.

Em face dessas ações, por meio de políticas educacionais do governo federal, envolvendo os estados e os municípios, a professora Butterfly coloca que: *“para o futuro deveriam ter mais apoio dos governos federal e municipal, principalmente de ordem econômica e pedagógica. A escola não anda na mesma velocidade que o mundo tecnológico”*. Nesse caso, percebo um abismo entre as expectativas quanto às políticas públicas educacionais envolvendo as tecnologias digitais em sala de aula e a realidade de fato, como retratada pelos participantes deste estudo. Existem as iniciativas e ações por parte dos governos em prol da

⁵² Disponível em: <https://educacaoconectada.mec.gov.br/formacao>. Acesso em: 10 out. 2023.

inclusão digital de professores e alunos da educação básica, mas, quando é feito o retrato do contexto atual, ainda existe um distanciamento entre a realidade e o objetivo final dessas políticas.

Com isso, vários padrões recorrentes nos sistemas complexos apresentados ao longo desta seção vêm à tona, decorrentes da falta de insumos em sala de aula, a exemplo da falta de dispositivos móveis para todos os alunos e a indisponibilidade de internet (falta de acesso ou baixa qualidade); as condições socioeconômicas dos alunos também são apontadas várias vezes pelos professores participantes. Outro padrão recorrente notado nos dados gerados diz respeito à formação dos professores para a implementação de práticas com a utilização de dispositivos móveis. Para Cilliers (1998, p. 5) “quando observamos o comportamento de um sistema complexo, de modo global, o foco de atenção muda do elemento individual do sistema para a estrutura complexa do sistema. A complexidade surge como resultado dos padrões de interação entre os elementos.”⁵³

Do ponto de vista filosófico, retomo a metáfora do rizoma de Deleuze e Guattari (2000), a começar por sua característica principal de espalhamento de suas radículas por múltiplas direções. Isso remete aos aninhamentos entre os sistemas, uma vez que, na visão dos autores, um rizoma está em constante conexão com cadeias semióticas, com organizações de poder, assim também com ocorrências ligadas às artes, às lutas e às demandas sociais. Nesse sentido, é possível perceber que o sistema sala de aula estabelece múltiplas conexões a partir de seu aninhamento a outros sistemas.

Ainda nessa perspectiva, observo que, apesar da existência de políticas educacionais, com previsão de financiamento para a utilização dos dispositivos móveis em sala de aula, o cenário retratado pelos professores participantes indica distanciamento da realidade tanto na sala de aula quanto na escola. Ao considerar a metáfora do rizoma sob a ótica de suas características de reversão, de modificação, partindo de suas linhas de fuga, remetendo a de organismo que cresce de forma não linear, percebo que existe uma relação entre os sistemas aninhados e a proposta rizomática colocada por Deleuze e Guattari (2000). Para além disso, é necessário analisar o “solo” (sistema educacional) em que está implantado esse rizoma. Entre

⁵³ “When we look at the behaviour of a complex system as a whole, our focus shifts from the individual element in the system to the complex structure of the system. The complexity emerges as a result of the patterns of interaction between the elements” (Cilliers, 1998, p. 5).

as metáforas rizomáticas, o questionamento: por que o solo está adubado (com políticas educacionais e financiamento), mas as raízes (sistemas complexos) não estão saudáveis (faltam recursos e formação)? Talvez a reversão implique corrigir determinadas áreas (gestão de recursos e pessoas) do solo e garantir que todo o chão seja uniformemente saudável, de maneira que o rizoma tenha todas as suas radículas tratadas igualmente (inclusão). Entretanto, conforme pontuam Berg, Biesta e Cilliers (2008), quando se trata de sistemas complexos, não há como pensar em soluções definitivas e as possíveis repostas tendem ser cada vez mais complexas. Ainda de acordo com os autores, “a questão chave, para nós, é que não é assim que o conhecimento é comumente entendido nas instituições educacionais ocidentais”⁵⁴ (Berg; Biesta; Cilliers, 2008, p. 206).

Por fim, diante do que foi exposto ao longo desta seção e fazendo um paralelo com as condições para a emergência complexa, há que se pensar também nas restrições possibilitadoras. Isso porque os documentos oficiais demonstram a existência das regras do jogo (diretrizes, metas, orçamentos, financiamentos etc.). Contudo, o jogo é realizado parcialmente (ou não) por falta de condições adequadas (estruturas, equipamentos, formação, inclusão, etc.) para os jogadores (professores e alunos). Assim, a próxima seção pautará o favorecimento das condições para a emergência complexa a partir dos dados fornecidos pelos professores participantes.

6.2 As condições necessárias para a emergência complexa na sala de aula de língua inglesa

Esta seção busca atender ao segundo objetivo deste estudo acerca das condições que favorecem a emergência. Ressalto que, diante dos dados gerados, foi possível identificar mais evidências de algumas das condições, ao passo que outras não surgem com tanto destaque. Lembrando que *diversidade interna* é a fonte de inteligência do sistema; a *redundância interna* diz respeito à comunalidades dos agentes do sistema; a *interação entre vizinhos* envolve as interações entre agentes e elementos do sistema; e as *restrições possibilitadoras (randomicidade e coerência)* dizem respeito às normas estabelecidas no sistema, ou seja, mesmo com fatores aleatórios emergentes, existe a manutenção de seu funcionamento. Nesta

⁵⁴ “The key issue, for us, is that this is not how knowledge is commonly understood in Western educational institutions.”

seção, também é possível contemplar o terceiro objetivo, considerando que o favorecimento dessas condições está diretamente relacionado às oportunidades de aprendizagem de língua inglesa que envolvem os dispositivos móveis numa perspectiva ecológica.

Assim, as próximas seções trazem os excertos das narrativas em que se podem perceber o propiciamento das condições necessárias para a emergência complexa, propostas por Davis e Sumara (2006).

6.2.1 Diversidade interna

Sobre as condições propostas por Davis e Sumara (2006), na tentativa de relacioná-las à realidade de sala de aula, esta subseção apresenta a descrição [d]a *diversidade interna*, alinhada com a proposta de troca de ideias de forma horizontal entre os agentes do sistema, de modo que não seja atribuída ou legislada, tampouco controlada por motivos triviais. Em outras palavras, a *diversidade* faz parte do par de condições que compõem a *especialização* e representa a inteligência do sistema. As fontes de *diversidade* que são mostradas envolvem o ambiente de ensino dos professores, bem como as suas condições de trabalho. Assim sendo, mesmo com as adversidades vivenciadas em sala e a heterogeneidade natural das turmas, existem as experiências de ensino e aprendizagem, que mantêm, com isso, o sistema em atividade. Os excertos a seguir apontam para a *diversidade interna* no sistema complexo sala de aula, por meio das práticas de ensino que integram os dispositivos móveis.

Excerto # 1:

Butterfly: [...] *Na sala de aula, durante as aulas, surgem muitas situações que atrapalham o andamento das atividades e também dúvidas sobre o assunto, mas esses alunos que conversam comigo fora da sala acabam me ajudando a restabelecer a ordem, isso porque eles sempre pesquisam sobre os assuntos e ajudam a repassar para os colegas que não entendem.*

A partir da fala da professora Butterfly é possível notar que existe *diversidade* no sistema, uma vez que alguns alunos, ao levarem insumos para a sala de aula, além de influenciarem nas práticas da professora, contribuem para a evolução do próprio sistema. Reitero, pois, que o Excerto 1 apresenta uma situação em que há uma evolução do sistema, apesar das limitações apontadas, seja com o surgimento de “situações que atrapalham o andamento das atividades”, seja com a dificuldade

de entendimento dos alunos em relação aos assuntos propostos pela professora Butterfly. Nesse mesmo excerto também é possível de se perceber a condição *interação entre vizinhos*, que forma o par com a *diversidade*, e que será explorada posteriormente.

Do ponto de vista da evolução do sistema, percebo que a fala do professor Chris, apresentada no Excerto 2, retrata uma realidade de sala de aula cheia de desafios diários, que ele apenas os denomina como fatores diversos e, mesmo com essa diversidade, ele busca meios alternativos para continuar a sua aula, mantendo, com isso, o sistema em atividade. Isso porque o professor Chris, ao propor trabalho em grupo em sua turma lotada, o sistema sala de aula recebe respostas dos alunos, mesmo com um ambiente, em tese, pouco propício à produção do conhecimento, esse coletivo se mantém em atividade.

Excerto # 2:

Chris: [...] *Sobre a interação entre os alunos, é sempre muito complicado trabalhar com turmas lotadas. Outra coisa, nem todos os alunos possuem ou levam celulares para a escola. Por causa disso e de outros fatores diversos que acontecem diariamente na escola, eu costumo pensar atividades em grupos. [...].*

Situação semelhante é vista no Excerto 3. Em ambos os casos, as salas de aula têm número excessivo de alunos. Além disso, a professora Misha relata sobre sua experiência com a realização das atividades envolvendo a utilização dos dispositivos móveis. Embora exista a diversidade de preferências entre seus alunos, como também é apontada a dificuldade deles em fazer pesquisas autonomamente, as aulas acontecem:

Excerto # 3:

Misha: [...] *Durante a realização das tarefas, em alguns momentos, a sala costuma ficar um caos. Primeiro que existem as preferências individuais dos alunos ao partilhar os dados móveis, ou mesmo, os aparelhos. Depois, eles têm dificuldades em fazer pesquisas não dirigidas pelos professores (eu não costumo interferir, apenas mediar). Por fim, existe o fato de que as salas estão sempre lotadas. Mas no final, as coisas se normalizam e a aula tende a continuar como planejado inicialmente.*

Diante disso, é importante, então, retomar às ideias de Davis e Sumara (2006) no que se refere à *diversidade interna*, em que os autores sinalizam que, mesmo havendo a possibilidade de amplas e variadas diversidades dentro de

coletivos inteligentes (especialmente em se tratando de sala de aula), algumas delas podem ser suprimidas, minimizando as oportunidades de ações inovadoras desse coletivo, considerando a existência de um controle na sala de aula, excedido pelos professores. Nesse caso relatado pela professora Misha, também é possível perceber a resposta dos alunos dentro do sistema sala de aula.

Entre os três excertos, noto uma semelhança no que tange à condição *diversidade interna* dentro do sistema sala de aula. É igualmente notável que os sistemas se mantêm em funcionamento. Isso porque a “condição de ‘diversidade interna’ diz respeito à gama de possibilidades e de respostas diferentes às circunstâncias que podem emergir no sistema. Ela é fonte da inteligência do sistema” (Racilan, 2019, p. 77), ou seja, a diversidade proporciona a fluidez do sistema.

Além disso, a *diversidade interna*, assim como as demais condições, busca a estabilidade relativa do sistema. Para além disso, conforme assevera Martins (2008, p. 76), “a sala de aula, assim como qualquer comunidade humana, é marcada pela diversidade”. Isso acontece porque cada pessoa na sala de aula representa um sistema complexo e, das interações entre essas pessoas, naturalmente, pode ser notada a condição *diversidade*.

Mesmo com diversidades semelhantes entre os relatos apresentados, outras experiências também emergem, como é caso das salas de aula, mesmo um caos ou lotadas, contudo, são criadas as possibilidades para a produção do conhecimento do coletivo e para a evolução do sistema. Ao passo que essas possibilidades representam as oportunidades de aprendizagem mediadas, ainda que minimamente, pelos *smartphones* e com os pacotes de dados móveis dos alunos. Em complemento, na sequência, apresento a *redundância interna*, que costuma propiciar o equilíbrio com a *diversidade interna* a fim de manter o equilíbrio e o funcionamento do sistema.

6.2.2 Redundância interna

A *redundância interna*, na concepção de Davis e Sumara (2006), representa a fatura de eventos (de ordem social, de interação, de responsabilidades e de compreensão entre os agentes) que emergem dentro dos sistemas complexos, que revelam algo em comum, favorecendo a evolução do sistema. Os excertos apresentados nesta seção tendem a favorecer essa condição da *redundância*.

É possível observar nos excertos a seguir que as interações propiciam a condição da *redundância interna*, envolvendo as responsabilidades e a compreensão entre os agentes. Os relatos das participantes Jasmyn e Norah são bem similares, uma vez que existe o excesso, por parte dos alunos, em relação ao uso dos *smartphones* para fins recreativos (seja utilizando-os para jogos, seja para navegar em redes sociais). Ao que tudo indica, as expectativas das professoras seria de que os alunos utilizassem os dispositivos “*com sensatez, seriedade e compromisso*”, ou, simplesmente, porque não utilizam o recurso apenas para os estudos.

Excerto # 4:

Jasmyn: [...] *Infelizmente alguns problemas têm aparecido no uso dos dispositivos móveis em sala de aula. Um ou outro aluno deixa de fazer a atividade para jogar, outro se dedica às redes sociais e assim que percebo converso com eles sobre a importância do uso da tecnologia com sensatez, seriedade e compromisso. [...].*

Excerto # 5:

Norah: [...] *Acerca do uso dos celulares, os conteúdos explorados com essas ferramentas digitais chamam mais a atenção dos alunos (embora ainda temos problemas com muitos que não utilizam o recurso para os estudos). [...] Os alunos gostam dos dispositivos, embora muitos se dispersam apenas em redes sociais ou ouvindo músicas durante as aulas. Mas sempre que possível, eu solicito o uso do celular para pesquisar algum significado ou qualquer outra informação. [...].*

Em ambos os casos, relatados pelas participantes Jasmyn e Norah, pode ser considerado o fato de que os *smartphones* em sala não são utilizados apenas para a execução de atividades pedagógicas, mas também para outras finalidades. Destaco as comunicações a partir dos interesses desses estudantes, uma vez que eles gostam e se sentem motivados a usarem os *smartphones*. Apesar das distrações e desvios apontados pelas professoras — algo que precisa ser gerenciado em sala de aula —, o interesse pelos dispositivos parece ser indicativo de que esse uso, devidamente combinado em sala de aula para uso pedagógico, pode favorecer o processo de aprendizagem. Nesse caso, sendo cada aluno um sistema complexo, tais comportamentos favorecem a condição da *redundância* e são necessários para manter a atividade do sistema.

De acordo com as professoras Jasmyn e a Norah, o fato de os alunos utilizarem seus *smartphones* com outros propósitos é visto como um problema em

sala de aula. Essa falta de formação e de apoio pedagógico, ou mesmo receio, de professores em utilizar os dispositivos móveis em suas práticas por conta de possíveis distrações, na opinião de muitos, eleva a discussão acerca das demandas da educação na contemporaneidade. Isso porque esses dispositivos fazem parte das práticas sociais dos alunos e essa realidade não pode ser ignorada. Seguindo um posicionamento de Royle, Stager e Traxler (2014), os professores, além de desenvolverem suas próprias habilidades em relação às tecnologias digitais, precisam reconhecer o potencial que essas ferramentas digitais exercem no processo de aprendizagem dos alunos. No entanto, segundo Almeida e Araújo Júnior (2014), é preciso questionar como tem sido a apropriação dos alunos e dos professores em relação a esses dispositivos e, em quais situações, esses recursos têm afetado as relações de ensino e de aprendizagem.

No caso narrado pela participante Lolly, é possível observar que a utilização dos *smartphones* em suas aulas eleva o nível de interesse dos alunos. Com isso, ao propor suas atividades com o uso desses dispositivos, a professora Lolly, assim como as professoras Jasmyn e Norah (cf. excertos acima) evidenciam os seguintes aspectos em relação à *redundância*: estavam em uma sala de aula de língua inglesa; apesar de os *smartphones* não serem utilizados exclusivamente para os fins pedagógicos propostos, existem interesses dos alunos pelos jogos; pelas redes sociais; por músicas; ou mesmo por pura diversão. Esse interesse é algo comum entre os agentes, que é uma característica dessa condição, na visão de Davis e Sumara (2006).

Excerto # 6:

Lolly: [...] Ao utilizar os *smartphones* em minhas aulas, o clima é de diversão. É só comentar que a aula utilizará o celular que os meninos parecem nem acreditar. [...] Confesso que, ao propor tais atividades, o objetivo maior é o engajamento dos alunos. Contudo, a minha descontração com a aplicação de tais aulas é tão grande que, antes de qualquer coisa, eu diria que eu o faço por diversão, pois a alegria dos alunos é a minha alegria.

Independentemente das distrações, ou de algum desvio das questões pedagógicas da sala de aula, que não fazem parte dos objetivos deste estudo discutir, é notável o interesse dos alunos, o que a professora Lolly considera como “engajamento”. Esse interesse, por sua vez, é um indicativo positivo de uma possível integração dos dispositivos móveis em sala de aula. Existem similaridades nos fatos

narrados e há também ocorrências distintas, ou seja, apesar de serem apontados momentos de distração com a utilização dos dispositivos nas aulas, existem momentos de aprendizagem e estabilidade dos sistemas. Isso evidencia que o uso desses aplicativos em sala de aula pode fazer emergir reações que podem ter um caráter de motivação. Essas reações de interesse individual e coletivo, alimenta o sistema como uma *redundância*, tendo em vista que esse comportamento dos alunos parece ser um padrão recorrente em aulas com a utilização dos *smartphones*.

Assim, a *redundância* pode ser observada a partir do modo com que os agentes concebem o uso dos *smartphones*. Para Braga e Souza (2016, p. 309) “a redundância diz respeito à capacidade do sistema de se manter coeso e está ligada à comunalidade de seus agentes”. Nesse caso, mesmo havendo um interesse comum entre os alunos pelos recursos disponíveis nos dispositivos para a diversão, ainda assim, os professores conseguem atingir seus objetivos pedagógicos em sala de aula. Em outras palavras, esse interesse dos alunos pode ser revertido em oportunidade de ensino e aprendizagem.

6.2.3 Interação entre os vizinhos

Apesar de o título, supostamente, direcionar ao entendimento de que a *interação entre os vizinhos* se refere às pessoas ou grupos sociais, segundo Davis e Sumara (2006), do ponto de vista da promoção das atividades complexas, envolvendo assuntos educacionais e produção de conhecimento, os vizinhos não são apenas representados por pessoas. Na visão dos autores, os vizinhos que interagem em um sistema são também palpites, ideias, indagações, entre outras coisas.

Dessa maneira, busco apontar como é favorecida a *interação entre os vizinhos*, por meio das experiências narradas pelos professores. Os excertos a seguir evidenciam interações com diversos tipos de vizinhos, como sugerem Davis e Sumara (2006). Saliento que a *interação entre os vizinhos* é a condição que mais aparece nos dados desta pesquisa e, por essa razão, os excertos escolhidos para referenciar esse quesito trazem situações diferentes em que essa condição é favorecida: a partir das práticas pedagógicas/opportunidades de aprendizagem; propiciadas nas dinâmicas de sala de aula entre professores, alunos e elementos; e

que extrapolam o sistema sala de aula, uma vez que dizem respeito às relações estabelecidas entre professores e alunos fora do ambiente escolar.

Excerto # 7:

Bela: *Eu utilizo a tecnologia para auxiliar na preparação e execução das aulas de inglês. Acredito que seja uma ótima ferramenta para o professor de língua, pois facilita a aprendizagem e o interesse dos alunos. Os recursos de áudio, vídeo, tradutor virtual e aplicativos são excelentes na aprendizagem de uma língua estrangeira. Os alunos ficam mais empolgados e dispostos no processo de aprendizagem.*

Excerto # 8:

Jasmyn: *O smartphone e os demais dispositivos móveis em minhas aulas são utilizados como recurso pedagógico, associando-se ao desenvolvimento das habilidades orais e escritas.*

Excerto # 9:

Lolly: *Eu uso as tecnologias digitais em forma de games em sala de aula e em lições para casa em formato de vídeos.*

Excerto # 10:

Miss: *Na escola de Ensino Fundamental II, onde trabalho com Língua Inglesa, eu já busquei trazer meu aluno para o mundo tecnológico, através de atividades complementares como o site do Duolingo (grifos do pesquisador).*

Nesses três primeiros excertos são propiciadas várias interações. Com o intuito de aplicação de suas aulas, as participantes acima fazem uso de alguns recursos disponíveis nos *smartphones*. Noto as evidências [n]a *interação entre vizinhos* não somente quando a professora Jasmyn menciona que utiliza os dispositivos móveis em suas aulas. Para além disso, percebo essa condição também quando a professora Bela diz que utiliza recursos de áudio, de vídeo e aplicativos. Além do mais, a professora Lolly menciona os *games* e a professora Miss destaca o uso do aplicativo *Duolingo*.⁵⁵ Nesse sentido, Stockwell e Hubbard (2013) observam que essas vantagens de utilização de dispositivos móveis no ensino e na aprendizagem de idiomas é muito por conta de seus recursos que são atraentes aos olhares dos alunos.

Em todos os quatro relatos existe a interação das professoras com as tecnologias digitais e o interesse em levar esses recursos para a sala de aula. Essa mediação por meio desses recursos demonstra a ampliação do repertório de possibilidades de aprendizagem e de interações. Sobre isso, Davis e Sumara (2006)

⁵⁵ Aplicativo móvel de aprendizagem de idiomas. Disponível em: <https://pt.duolingo.com/>. Acesso em: 20 out. 2023.

afirmam ser possível promover os potenciais individuais, à medida que o potencial coletivo é abordado. Essa promoção de potenciais também é vista nos próximos dois blocos de excertos. Existe a interação entre alunos, alunos e aparelhos, alunos e o compartilhamento da internet, como pode ser observado a seguir:

Excerto # 11:

Chris: Os alunos que levam aparelhos celulares costumam ser solidários com os demais, além de usar seus aparelhos coletivamente, chegam a compartilhar dados móveis entre eles e as atividades tendem a fluir.

Excerto # 12:

Maria: Os meus alunos se comportam muito bem utilizando o *smartphone*, a dinâmica do uso do tempo é melhor, ou seja, são mais rápidos utilizando o *smartphone*. Nas turmas que ministro aulas, no geral, é dividido o número de alunos que possuem e os que não levam para a escola ou não têm condições financeiras para adquirirem os aparelhos. Do ponto de vista pedagógico, acho muito possível, mesmo com essa realidade, a utilização dos *smartphones* para as minhas aulas de língua inglesa. Isso porque os alunos que possuem os aparelhos, no geral, são solidários com os demais ao realizarem atividades em grupos. Uns ajudam ou outros e as minhas aulas costumam fluir.

Excerto # 13:

Norah: No atual momento, às vezes, em sala de aula, eu utilizo menos do que eu gostaria de utilizar. Eu uso o celular e uma caixa com *bluetooth* para trabalhar músicas. Também uso meu notebook e caixa com *bluetooth* para compartilhar algum vídeo com a turma. Com esse tipo de atividades, em que os alunos utilizam seus próprios aparelhos, eu percebo que há mais interação entre eles ao executarem as atividades (Grifos do pesquisador).

Os excertos acima, além demonstrarem as interações entre professores e alunos, entre alunos e elementos (aparelhos *smartphones*), ressalta a questão da colaboração dos alunos no compartilhamento de seus dispositivos na execução das atividades. O participante Chris chega a comentar que os seus alunos compartilham os pacotes de dados móveis de suas contas pessoais de telefonia com os outros colegas em sala. Em todos os três casos acima, é seguro afirmar que há iniciativa dos professores no que diz respeito ao uso dos dispositivos e a participação efetiva dos estudantes nesses eventos.

Nos excertos seguintes podem ser percebidas situações semelhantes entre os professores. É possível identificar o quesito *interação entre vizinhos* fora do ambiente escolar. Nos três casos citados, as professoras utilizam o *WhatsApp*

(aplicativo de mensagens instantâneas, chamadas de voz, envio de imagens, de áudio e de vídeo) para interagirem com seus alunos fora da sala de aula. É importante ressaltar que, mesmo sendo conversas fora da sala de aula, as professoras relatam situações em que estão mantendo contato com o objetivo de criarem oportunidades de aprendizagem:

Excerto # 14:

Butterfly: *Alguns alunos me contactam pelo DIRECT do Instagram e WhatsApp para tirarem dúvidas. Eu gosto disso, porque consigo estabelecer uma relação de parceria com eles. [...] Os alunos amam estar conectados.*

Excerto # 15:

Maria: *Além disso, às vezes, costumo interagir com os alunos por meio do Whatsapp quando necessito solicitar algo ou esclarecer algumas orientações dadas em sala, durante as aulas.*

Excerto # 16:

Valentina: *O que eu tenho feito é dar algumas dicas de aplicativos que ensinam a língua inglesa, como o Duolingo ou quando vejo alguns cursos gratuitos na internet, eu envio o link no grupo do WhatsApp para que eles tenham a autonomia e curiosidade de acessar.*

Em complemento, trago um trecho da narrativa da participante Jasmyn, em que ela, ao falar de suas observações acerca do uso dos *smartphones*, diz que seus alunos “*também publicam no grupo de whatsapp deles pistas de resolução de tarefas relacionadas ao inglês, aprofundando em um universo de conhecimentos que transcende o ambiente da sala de aula*”. Nesse relato da professora Jasmyn é possível perceber que há a *interação entre os vizinhos*, quando os alunos interagem entre eles, quando os alunos utilizam os dispositivos e seus aplicativos e quando os alunos trocam informações/ideias em prol da resolução das atividades propostas. Nessa situação o *controle é descentralizado*, justamente pela participação colaborativa das professoras e dos estudantes. As medidas pedagógicas, desse modo, “*transcende(m) o ambiente da sala de aula*”. Os dispositivos e os meios não tem hora de começar, nem de acabar. A ideia de ubiquidade na educação é cara ao que coloca Morin (2007) e outros, mas precisa de ser norteada para que tenha vínculo com a aprendizagem significativa.

Por fim, embora haja muitos desafios no chão da sala de aula no tocante à falta de dispositivos móveis e à conexão com a internet para todos os alunos, é

favorecida a *interação entre os vizinhos*, culminando com oportunidades de produção de conhecimento que, por sua vez, propiciam a dispersão do controle dos professores, como pode ser visto a seguir.

6.2.4 Controle descentralizado

Demo (2002) identifica a importância da relação entre conhecimento, professor e aluno, e que isso segue uma dinâmica não linear. Partindo de um olhar da complexidade, ainda de acordo com Demo (2002), significa dizer que essa relação pressupõe sujeitos que são naturalmente autônomos, críticos, dispostos a estabelecer negociações (muitas vezes imprevisíveis) na produção do conhecimento. Isso retrata a concepção de *aprendizagem trans-nível*, apresentada por Davis e Sumara (2006). Os próximos excertos trazem a condição para a emergência do *controle descentralizado* que, por sua vez, surge por meio dos resultados da interação entre os agentes do sistema:

Excerto # 14:

Butterfly: [...] Por exemplo, quando sugiro, a partir de algum tema, o uso de sites de edição de vídeos. Os alunos se juntam em grupos, primeiro porque esse tipo de atividade costuma ser mais criativas em grupos e segundo porque os alunos que têm celulares com internet se juntam com os outros que por várias razões não possuem ou não levam esses aparelhos para a sala de aula.

Excerto # 15:

Chris: [...] Tenho percebido que ao conduzir as aulas permitindo que os alunos utilizem os aparelhos, o aprendizado é construído de forma mais significativa. [...] No geral eu proponho atividades em que eles precisem usar sua criatividade e autonomia para realiza-las. [...].

Excerto # 16:

Lolly: Creio que a partir da utilização dos dispositivos móveis é possível ampliar oportunidades de interação entre os alunos e entre eu e os meus alunos, na produção do conhecimento mútuo, pois cada um tem uma perspectiva a respeito dos fatos e cada um apresenta a sua bagagem de mundo. [...].

Excerto # 17:

Norah: [...] Mas sempre que possível eu solicito o uso do celular para pesquisar algum significado ou qualquer outra informação. Os resultados das pesquisas são sempre surpreendentes, isso quando eles ficam livres para fazer as pesquisas a sua maneira (Grifos do pesquisador).

Nesse bloco de excertos, são descritas situações em que é notável um movimento no sentido de favorecimento da condição do *controle descentralizado*. Ao descentralizar suas atividades em sala, o professor Chris percebe que o aprendizado de seus alunos se torna mais significativo, além de exigir que seus alunos sejam mais criativos e autônomos. A participante Lolly acredita que os dispositivos móveis podem ampliar as interações entre seus alunos quando os levam a produzirem conhecimento mutuamente, explorando seus conhecimentos prévios. Para a professora Norah, as atividades utilizando celulares para pesquisa superam suas expectativas.

Vale destacar que, por mais que seja informada essa descentralização, é desejável que a interferência dos professores não ultrapasse o limite das mediações, ou seja, que os professores não assumam um protagonismo capaz de frear as possibilidades autônomas de aprendizagem de seus alunos. Mesmo com esse alerta, para Davis e Sumara (2006), o *controle descentralizado* pode também favorecer a *interação entre vizinhos*.

É perceptível, em todos os excertos desta seção, que existe a solicitação por parte dos professores para que os alunos utilizem os dispositivos móveis para a pesquisa de assuntos relacionados à disciplina e essa pode ser considerada a essência desses sistemas complexos, sem uma única autoridade e com a descentralização das ações. Todavia, para a manutenção dos sistemas complexos, é necessário que exista equilíbrio entre as ações dos agentes. Ainda na visão de Davis e Sumara (2006), a *aprendizagem trans-nível* advém da possibilidade de fomentar a agência individual e, ao mesmo tempo, de potencializar os interesses coletivos, alimentando sempre as interações entre os agentes.

Além disso, a ampliação de possibilidades de produção de conhecimento dialoga com a defesa de Morrison (2008) sobre a dinamicidade que deve envolver o processo de aprendizagem, considerando as interações não lineares e aleatórias entre os atores da sala de aula. Sobre esse equilíbrio, a próxima seção apresenta as *restrições possibilitadoras*, que ancoram a *randomicidade* e a *coerência*.

6.2.5 Restrições possibilitadoras

Sobre o contexto desta pesquisa e as *restrições possibilitadoras*, é importante retomar uma ponderação feita por Martins (2008), ao afirmar que mesmo o professor não controlando tudo em sala de aula e muitos eventos dentro dela serem de

natureza não linear e imprevisíveis, esses não são inteiramente aleatórios, uma vez que podem ser influenciados por algumas restrições ou recursos existentes no sistema. No caso deste estudo, as restrições apontadas partem de situações que envolvem os agentes e os elementos em relação às regras da sala de aula, estabelecidas pela cultura organizacional da escola. Ressalto que esse par de condições para a emergência complexa não é percebido com tanta frequência nos dados gerados.

Nesse ensejo, da emergência de eventos não lineares, os excertos apresentados a seguir denotam o propiciamento da *randomicidade*. No relato do professor Bernard, é notável o seu esforço para manter ativo o sistema. Mesmo com fatores impeditivos emergindo, ele mantém o foco em continuar tentando. A professora Butterfly, por sua vez, vai além, ao afirmar que “*fatores alheios à nossa vontade brotam para criar dificuldades, mas com o tempo aprendemos a lidar com as adversidades*”. Ela percebe que vão sempre existir percalços (*randomicidade*), mas a persistência pode ser uma maneira de lidar com eles, de modo a manter o sistema em funcionamento (*coerência*).

Excerto # 18:

Bernard: *Em inúmeras vezes, tentei fazer uso de smartphones como recurso didático, mas sempre foi forma muito limitada, especialmente quando a intenção era aplicar alguma atividade ou avaliação, dada a falta de recursos por uma parte expressiva dos alunos, o que se revelava frustrante, pois isso acabava impedindo o avanço de conteúdos e sua melhor assimilação, embora isto nunca me impedisse de continuar tentando. [...].*

Excerto # 19:

Butterfly: *[...] Em escola pública e de periferia, mesmo o professor querendo fazer um trabalho bacana, fatores alheios à nossa vontade brotam para criar dificuldades, mas com o tempo aprendemos a lidar com as adversidades. [...].*

Outros fatores aleatórios que emergem podem ser percebidos, sobretudo, envolvendo as formas de utilização dos dispositivos móveis pelos alunos, quando eles aproveitam para manusear os aparelhos para outros fins, contrariando as orientações dos professores. Ressalto também o esforço da professora Valentina que, mesmo reconhecendo sua pouca experiência com os dispositivos móveis, continua empenhada em manter a *coerência* do sistema. Isso pode ser considerado normal para um sistema complexo, levando em conta que a *randomicidade*, como

pontua Racilan (2019, p. 77), “diz respeito à flexibilidade, dinamicidade, imprevisibilidade do contexto do sistema”.

O relato da participante Misha converge com as ideias de Davis e Sumara (2006), de que a produção de novos significados nos sistemas sociais complexos tendem a manter um equilíbrio entre as ações dos agentes e a *randomicidade*. O Excerto 20 descreve fatos que representam a condição da sala de aula. Mesmo com a emergência de fatos aleatórios, é importante notar que há uma evolução do sistema.

Excerto # 20:

Misha: [...] Dentro da sala de aula, durante as minhas aulas, mesmo com todos os fatos aleatórios que surgem, sejam os conflitos gerados nas tomadas de decisões para a realização de alguma atividade, sejam as limitações ao acesso à internet e aparelhos celulares para todos os alunos, no final acaba havendo um equilíbrio para que a aula aconteça.

Por se tratarem de *restrições possibilitadoras*, na visão de Davis e Sumara (2002), mesmo com fatores emergentes aleatórios, os sistemas complexos precisam manter a *coerência*, objetivando a garantia de sua existência. A *randomicidade* é, pois, um fator recorrente em sala de aula, tendo em vista a heterogeneidade dos grupos de agentes. Mesmo existindo um entendimento de que não deve haver interferência no sistema para que ele continue em atividade, no caso da sala de aula, a mediação do professor pode garantir a manutenção do sistema. Do ponto de vista da complexidade, é perceptível o traço da *coerência*, de modo a garantir a existência de um sistema complexo. Racilan (2019, p. 77), observa que essas restrições “referem-se às estruturas que favorecem o surgimento do equilíbrio entre as forças perturbadoras da aleatoriedade e as forças estabilizadoras da [própria] coerência”. Assim, é possível perceber, nos relatos dos professores, que existem possibilidades de intervenção sob a luz das condições para a emergência complexa.

O Excerto 21, em que a participante Jasmyn apresenta sua experiência, indica a condição *coerência*, isso porque é possível perceber que os dispositivos móveis ajudam a manter um foco de propósito em sala de aula, que seria a produção do conhecimento na língua inglesa, bem como a autonomia dos alunos.

Excerto # 21:

Jasmyn: Tenho observado que, com o uso do smartphone, os alunos têm aprimorado a comunicação em inglês, têm sanado

dúvidas de escrita e têm melhorado a autonomia no desempenho das atividades.

Importante ressaltar que a professora Jasmyn evidencia ganhos sensíveis com o uso dos dispositivos. Isso não seria apenas o acaso, uma exceção à regra, injustificada em muitos casos.

O próximo bloco de excertos dos participantes evidencia que há forças que tentam estabilizar o sistema. Do ponto de vista pedagógico, existe o reconhecimento das potencialidades dos *smartphones*, como visto no Excerto 21, e a sua adesão por parte dos alunos e professores. Por outro lado, no Excerto 22, a professora Valentina apresenta sua necessidade de formação para lidar com a integração de dispositivos móveis e as limitações em seu ambiente de trabalho, ao relatar, por exemplo, a ausência de conexão de internet de boa qualidade “*tanto para os professores quanto para os alunos*”. Apesar de destoar um pouco dos outros comentários desta seção, contudo, existe por parte da professora Valentina uma preocupação em favorecer a *coerência* do sistema, principalmente, ao externar seu desejo de se preparar para proporcionar aos seus alunos melhores experiências de aprendizagem. Além disso, ela propõe o rompimento com o ensino tradicional, tendo em vista a era tecnológica e o processo de modernização das comunicações, como apontam Moita Lopes (2013) e Morin (2007).

Excerto # 22:

Valentina: [...] *Para que isso aconteça eu preciso fazer um curso que me capacite e que a escola invista numa internet de boa qualidade tanto para os professores quanto para os alunos. [...] Desse modo, eu espero futuramente que eu possa ter uma experiência melhor com as tecnologias para poder ampliar o conhecimento dos alunos e também para poder sair desse método de ensino mais tradicional, já que os alunos de hoje em dia são todos da era tecnológica.[...]*

A dinâmica evidenciada pela professora Valentina nesse excerto implica a noção de causa e efeito que das ações integradas aos sistemas, para que o uso seja amplo e irrestrito é preciso que ela mesma se prepare com algum tipo de formação e que a escola seja amparada na estrutura. Isso poderia dinamizar a escala de ensino e aprendizagem e, com efeito, a derrocada do ensino tradicional, ainda distante do uso das tecnologias de ponta comuns nesta era.

Na concepção de Cameron e Larsen-Freeman (2007), os sistemas complexos envolvendo a sala de aula de línguas são dinâmicos e, portanto, estão em constantes mudanças. As autoras ponderam que é preciso estar constantemente pensando em intervenções aptas a melhorar as condições de ensino e de aprendizagem. Todavia, as intervenções que circundam a educação não são simples. Como também apontam Lemke e Sabelli (2008), por mais que haja a expertise na produção de práticas pedagógicas e que se saiba mais sobre os aspectos cognitivos em relação à aprendizagem, “atualmente não temos a capacidade de modelagem necessária para ajudar os profissionais e os formuladores de políticas a explorar o possível impacto das intervenções propostas” (Lemke; Sabelli, 2008, p. 122).⁵⁶ Isso porque, de acordo com esses autores, os esforços para o desenvolvimento dessas mudanças ainda são preliminares.

Desse modo, com essa discussão apresentada, compreendo que as condições necessárias para a emergência foram capazes de influenciar o sistema sala de aula, envolvendo os dispositivos móveis, professores, alunos e os processos de ensino e aprendizagem de língua inglesa. Para além da emergência, é possível notar que o sistema sala de aula está aninhado a outros sistemas.

Assim, foi possível notar inter-relações com outros sistemas ao sistema sala de aula, apontando para um aninhamento entre os sistemas, assim com limitações/possibilidades para a utilização dos dispositivos móveis em sala de aula. De acordo com Davis e Sumara (2006), as pesquisas, sobretudo, aquelas que envolvem coletivos inteligentes, não podem ser previamente estabelecidas de forma rígida, “mas devem estar sujeitas a uma revisão contínua ao longo da pesquisa, à medida que surgem novos *insights* e novas questões” (Davis; Sumara, 2006, p. 149).⁵⁷ Além do mais, é reconhecido também nesses respondentes, que interagem no município em que este estudo é realizado, que eles são sistemas dinâmicos, tendo em vista a propriedade da não linearidade e a *randomicidade*, por exemplo. São sistemas abertos, pela característica de trocas de experiências por meio das interações entre os pares com a escola, como também entre professores e alunos fora de sala de aula.

⁵⁶ “[...] we currently lack the modeling capability needed to help practitioners and policymakers explore the potential impact of proposed interventions” (Lemke; Sabelli, 2008, p. 122).

⁵⁷ “[...] but must be subject to continuous revision through the course of the research as new insights emerge and new questions arise” (Davis; Sumara, 2006, p. 149).

7. CONCLUSÃO

Este capítulo conclusivo está organizado em três seções. A primeira seção faz uma retomada das perguntas de pesquisa que nortearam este estudo, apresentando, portanto, as considerações acerca dos resultados da pesquisa. Em seguida, na mesma seção, são apresentadas as limitações deste estudo e algumas sugestões para pesquisas futuras são colocadas como praxe do discurso acadêmico que tem a finalidade de expandir o conhecimento além dos limites da própria pesquisa. Por fim, a última seção trata das considerações finais.

7.1 Retomando às perguntas de pesquisa

7.1.1 Do ponto de vista dos sistemas complexos, quais são as possíveis (inter)relações entre a sala de aula e os outros sistemas complexos que a envolve?

As lentes da complexidade permitiram observar e, de certo modo, compreender os diversos elementos que concorrem nas práticas de ensino e aprendizagem de língua inglesa para o uso de dispositivos móveis, como também os elementos que coíbem e os que ampliam essa utilização em sala de aula. Os dados evidenciam que os professores participantes estavam mesmo interessados em integrar esses dispositivos em suas práticas cotidianas nas salas de aula, mas se deparam, em grande medida, com a frustração por conta da escassez de recursos e da falta de estrutura que viabilize isso. Nos dados gerados, é notável o alto nível de interesse dos alunos em utilizar os dispositivos, mas eles, em sua maioria, não são equipados com os *smartphones*, nem outros aparelhos análogos, em função de suas condições socioeconômicas para adquiri-los. Ressaltando, com isso, as inter-relações da sala de aula com outros sistemas complexos, ao passo que se influenciam mutuamente.

Além disso, foi possível observar que os recursos, em alguma medida, chegam na escola, como é o caso da internet de banda larga que é provida pelo poder executivo local a todas as escolas do município, de acordo com os servidores técnicos da Secretaria Municipal de Educação do município e pelas narrativas produzidas por alguns dos participantes. No entanto, apesar de as escolas estarem equipadas com a conexão de internet, esse recurso não é disponibilizado para os

alunos em sala de aula. Nenhum dos relatos dos professores evidencia qualquer justificativa para essa situação no momento em que os dados estavam sendo gerados.

Os professores participantes demonstraram interesses em práticas que integrem o uso dos dispositivos, justamente por reconhecerem o potencial desses recursos nas práticas de ensino e aprendizagem. Além disso, foram pontuadas a afinidade e o interesse dos alunos com práticas que fazem uso desses recursos. Entretanto, além da falta de insumos, os professores se queixaram da falta de cursos de formação continuada para lidarem com esses recursos de forma pedagógica e mais bem informada.

Outro fator limitador, que aparece recorrentemente nos discursos dos professores diz respeito às condições socioeconômicas dos alunos. Como dito, vários professores participantes relataram situações de alunos carentes de recursos financeiros, e as escolas que frequentam estão localizadas em bairros periféricos.

Noto que, nas políticas públicas educacionais, existem indicativos de que esses recursos tecnológicos poderiam auxiliar na aprendizagem dos alunos. É por isso que existem metas e financiamento para a integração dessas tecnologias nos ambientes escolares de modo geral. Contudo, a realidade da sala de aula, demonstrada na discussão sobre sistemas aninhados, evidenciou obstáculos para essa integração. Assim, os professores não conseguem contemplar minimamente o que os documentos preveem. Isso se dá porque os outros sistemas, de alguma maneira, coíbem esse processo — pela falta de insumos em sala de aula, pelas condições socioeconômicas dos alunos, ou mesmo pela falta de formação para os professores.

Contudo, os dados mostraram que as dinâmicas de sala de aula são diretamente influenciadas por outros sistemas complexos. Apesar dos vários fatores limitadores recorrentes e de todas as dificuldades enfrentadas, foi possível perceber, pela análise dos relatos dos professores participantes, que a sala de aula está fomentada com oportunidades de aprendizagem.

7.1.2 Em que medida é possível perceber as condições necessárias para a emergência complexa, propostas por Davis e Sumara (2006), nas práticas de professores, no que diz respeito ao uso dos dispositivos e aplicativos móveis na sala de aula de língua inglesa?

As condições para a emergência complexa identificadas indicam: a) em relação à *diversidade interna*, do ponto de vista das práticas de ensino e de aprendizagem, mesmo com as salas lotadas e com ambientes pouco propícios à produção do conhecimento, os professores encontram maneiras que possibilitam essas oportunidades de conhecimento, garantindo, com isso, a evolução do sistema sala de aula; b) em termos de *redundância*, é perceptível o interesse de professores e, principalmente, dos alunos em relação à utilização dos dispositivos móveis, mas, considerando as comunalidades desse sistema sala de aula, seria necessário que todos os seus agentes estivessem equipados para isso; c) o favorecimento da condição *interação entre vizinhos* pôde ser notado a partir das práticas em que os professores e alunos se relacionaram nos processos de ensino e aprendizagem. Essa condição foi propiciada em situações de aula em que foram envolvidos a interação entre agentes e elementos do sistema, ou seja, alunos, em grupos de trabalho, utilizando os *smartphones* disponíveis e compartilhando dados móveis na realização de atividades. Além disso, nas relações estabelecidas entre professores e alunos fora do ambiente escolar, por meio de redes sociais e aplicativos de mensagens instantâneas; d) o propiciamento da condição do *controle descentralizado* é marcado pela descentralização das atividades em sala de aula, exigindo dos alunos autonomia e criatividade, o que acabou favorecendo a dispersão do controle; e) em relação às *restrições possibilitadoras*, tanto a *randomicidade* quanto a *coerência* foram mais difíceis de serem percebidas nos relatos dos professores participantes. No entanto, o olhar para o favorecimento desse par de condições estava voltado aos limites que cercam os agentes e os elementos do sistema, envolvendo as regras de sala de aula, que fazem parte da cultura organizacional da escola.

De maneira geral, a presença das condições necessárias para a emergência complexa, propostas por Davis e Sumara (2006), foi notada nos dados. Algumas delas com mais recorrência, como foi o caso da *interação entre vizinhos*. Em outros casos, não foi possível perceber isso claramente, por exemplo, a *coerência* e a *randomicidade*. Contudo, de acordo com os professores participantes, a realidade de sala de aula é marcada pela escassez de recursos, com parte dos alunos sem os *smartphones* e, em alguns casos, com a proibição do uso desses dispositivos em sala de aula. Esse cenário acaba criando limitação nas oportunidades de

aprendizagem, e, conseqüentemente, inibe o favorecimento das condições para a emergência.

Como pesquisador e professor nesse contexto, é importante pontuar o interesse dos alunos e dos colegas professores, contudo há também a preocupação dos professores em perder o controle da disciplina e do tempo de sala de aula. Pensando em uma perspectiva ecológica, alguns caminhos podem ser direcionados no sentido de se pensar as mediações em sala de aula, de modo a potencializar os interesses dos alunos a partir dos eixos temáticos propostos pelo currículo escolar, como é preconizado na própria BNCC. Afinal, se o professor não dispersar o controle, os alunos acabam descobrindo maneiras de fazer isso.

É provável que esses fatores, principalmente os de escassez de insumos em sala de aula, tenham contribuído para que não se percebesse tanto as condições. Pensando numa condição ideal para a evolução da integração dos dispositivos móveis em sala de aula, as escolas precisariam ter elementos que fossem comuns, por exemplo, equipamentos e conexão de internet de banda larga. Mesmo em um cenário que não fosse possível a doação de um dispositivo por aluno (o que é desejável), mas, ao menos, deixar disponibilizado, nas bibliotecas das escolas, um acervo desses dispositivos, com acesso à internet de qualidade, para os alunos tomarem emprestados para uso pedagógico.

7.1.3 Com base no pensamento complexo, envolvendo a educação contemporânea, quais fatores podem ampliar e/ou limitar a apropriação dos dispositivos móveis na prática docente?

A partir da análise dos dados fornecidos pelos professores participantes foi confirmado que existe parcialmente a circulação e a apropriação dos dispositivos móveis nas escolas em que é realizada esta pesquisa. Como também existe a afirmação por parte dos participantes com relação à utilização dos dispositivos, tanto para a elaboração quanto para aplicação de suas aulas.

Do ponto de vista das limitações, como dito nas duas questões anteriores, os fatores mais recorrentes apontados pelos participantes estão relacionados à falta de acesso à internet; o pequeno número de alunos que possuem os dispositivos; as condições financeiras dos alunos; falta de formação continuada adequada a essa

situação para os professores; falta de planejamento; proibição do uso dos dispositivos em sala; entre outros fatores.

Sobre os fatores que ampliam as possibilidades de utilização, no geral, foram voltados a propostas de aulas contemporâneas, contemplando às realidades dos alunos. Isso devido, em parte, ao potencial dos recursos agregados aos dispositivos, tanto como ferramenta pedagógica como de chamar a atenção dos alunos. Essa realidade apontada neste estudo diverge da proposta do Programa de Inovação Educação Conectada do Governo Federal, uma vez que os objetivos do Programa no cenário desta pesquisa não estão sendo atingidos. O que se vislumbra é que o Programa possa avançar em suas ações, de modo a fazer jus às suas metas. Dessa maneira, recai sob as políticas educacionais também o cuidado de verificar se as tecnologias digitais estão chegando “no chão da sala de aula”, sobretudo, em escolas situadas em regiões periféricas.

Acrescento a tudo isso, que deve ser superada qualquer expectativa de que os dispositivos móveis sejam a solução para educação contemporânea, dos pontos de vistas do ensino e da aprendizagem, por possuírem recursos tecnológicos atrativos aos olhos dos alunos — como é o caso dos vários aplicativos que podem ser utilizados nesse contexto. É de senso comum que não existe garantia de sucesso a mera utilização desses dispositivos em sala de aula.

Os resultados desta pesquisa evidenciaram os processos de ensino e de aprendizagem de língua inglesa, mediados pelas tecnologias digitais em escola pública. Como mencionado ao longo deste trabalho, existem diretrizes na BNCC para o desenvolvimento de competências e de habilidades, para a utilização desses recursos pelos alunos de forma crítica, reflexiva e autônoma. Como também existe a priorização de que a língua inglesa seja ensinada numa perspectiva de língua franca. Isso que coloca em discussão o ensino de língua inglesa que tende em insistir na valorização das culturas hegemônicas, em detrimento das culturas diversas, até mesmo as culturas locais. Nesse caso, há uma defesa na BNCC de que o ensino de língua inglesa possa envolver as outras culturas igualmente, ao passo que os valores e saberes locais sejam legitimados dentro dos processos de ensino e aprendizagem.

Além disso, é preciso que os cursos de formação continuada cheguem até os professores. E que essa formação seja capaz de ajudá-los a lidarem com as distrações promovidas pelo uso dos dispositivos em sala de aula (lembrando que

uma simples bolinha de papel arremessada em sala de aula pode provocar uma grande distração entre os alunos). Nesse contexto, ao que parece, existe mais receio por conta do potencial desses aparelhos do que as distrações que eles supostamente podem provocar. Em vários estados brasileiros, por exemplo, o uso de celulares, em ambientes escolares, é proibido. A proibição acaba sendo uma maneira mais fácil, não a mais adequada de se lidar com essa situação. Mais que isso, considerando os documentos oficiais e os programas de governo apresentados ao longo deste trabalho, cogitar qualquer movimento contrário à integração desses dispositivos seria, no mínimo, um paradoxo.

Para além disso, é preciso pensar na inclusão de muitos alunos nesses processos, sobretudo, aqueles que vivem nas periferias, em condições de vulnerabilidade social. A propósito, as condições socioeconômicas dos alunos apareceram recorrentemente nos dados desta pesquisa. Apesar da apropriação dos aparelhos por parte dos alunos, no sentido de habilidades para utilizar os *smartphones*, existe um fator impeditivo: não possuem poder aquisitivo tanto para adquirir um aparelho quanto para manter uma assinatura com alguma operadora de telefonia e de pacotes de dados de internet. Esta pesquisa mostrou que, mesmo existindo políticas públicas educacionais, com a distribuição de recursos, na prática, isso não é visto em sala de aula, ou visto de modo precário.

7.2 Limitações e sugestões para pesquisas futuras

Esta pesquisa apresentou algumas limitações, todavia, essas limitações não tornaram inválidos os resultados obtidos. A primeira limitação foi em relação ao número de participantes que se propuseram a produzir as narrativas e o número dos que realmente o fizeram. Assim, dos 21 participantes que responderam ao questionário via *Google Forms*, apenas 13 enviaram narrativas. Um número relativamente menor do que o esperado.

A segunda limitação diz respeito à economia de palavras em relação ao conteúdo relatado pelos professores participantes em suas narrativas. Por mais que se tenha sido fornecido um roteiro e que se tenha sido solicitado riqueza de detalhes, as narrativas recebidas não apresentaram tantos elementos, conforme esperado.

Outra limitação foi o fato deste pesquisador não ter ido *in loco* para realizar a geração de dados. Uma justificativa para isso é que não estava prevista a observação de sala de aula, nem uma entrevista ao vivo. Acredito que a observação em sala de aula poderia ter auxiliado na compreensão de algumas condições que não foram possíveis de ser vislumbradas somente por meio dos relatos escritos dos professores participantes.

Além disso, os dados gerados me permitiram verificar as influências dos sistemas complexos na sala de aula, no entanto, esses dados não foram suficientes para discutir a influência da sala de aula nos outros sistemas mais macros, o que acabou sendo mais uma das limitações deste estudo.

Considerando, pois, que esta é uma pesquisa qualitativa, com foco em um cenário determinado, outras pesquisas futuras poderiam explorar outros contextos diferentes, uma vez que temos uma extensão territorial muito grande em nosso país. Assim, penso que seja relevante outros estudos que examinem:

- a) a formação inicial e continuada de professores para a utilização de dispositivos móveis em escolas públicas da educação básica;
- b) as formas de aplicação de políticas públicas educacionais e linguísticas na educação básica das redes públicas de ensino;
- c) a problematização de práticas de ensino e aprendizagem de língua inglesa na educação básica, pelo viés da inclusão;
- d) a autonomia e a motivação para a aprendizagem de língua inglesa numa abordagem ecológica; e
- e) gestão de pessoas e de recursos financeiros e pedagógicos, pelo viés da complexidade.

7.3 Considerações finais

Os dados desta pesquisa mostraram que i) existe, em alguma medida, acessibilidade de dispositivos móveis por parte dos alunos, todavia, mesmo havendo as políticas educacionais e a adesão por parte do município, em que a pesquisa foi realizada, ao Programa Educação Conectada, como também a previsão no currículo do município para a utilização das tecnologias digitais nas escolas, a realidade de sala de aula é de precariedade em relação aos recursos; ii) existe o interesse e a predisposição para o uso de tais dispositivos. Isso ficou evidente nos dados

fornecidos que os dispositivos possuem funções que são atraentes aos olhos dos alunos e da maioria dos professores interpelados; e iii) existe a disponibilidade de plataformas digitais e aplicativos oferecidos, o que também é visto nos dados. Alguns professores chegaram a mencionar nomes de plataformas e aplicativos que utilizam em suas aulas e mesmo fora de sala de aula, evidenciando também a conexão com a cultura da sala de aula expandida.

Retomando as ideias apresentadas sobre as propostas de educação sob o olhar da filosofia da educação e da transdisciplinaridade, Gallo (2003) assevera que deve haver o rompimento das hierarquizações e disciplinarizações, sejam elas epistemológicas, sejam políticas, de modo a atender às demandas da sociedade contemporânea. Os fatores de ampliação para a utilização dos dispositivos móveis apresentados pelos professores ilustram um dilema vivenciado em sala de aula, isso porque na análise dos dados gerados são apresentadas razões que justificam a utilização desse recurso tecnológico.

A mediação adequada desses recursos tecnológicos deve partir do alinhamento da proposta transdisciplinar à complexidade, e que isso possa vislumbrar maneiras não redutíveis de tornar a educação mais significativa em todos os aspectos, compreendendo os dilemas vivenciados na sociedade, que se encontra em constante mudança, como aponta Scheifer (2013). Assim, não basta reconhecer as potencialidades dos dispositivos móveis, parafraseando Morrison (2008), é desejável que os professores promovam momentos de aprendizagem que requeiram dos alunos novos construtos, em vez da tentativa de explicação de fenômenos utilizando construtos que já existem e que capengam por estarem ultrapassados. É preciso pensar de forma global, mas sem deixar de valorizar as práticas locais que perpassam a realidade vivenciada pelos alunos.

Ainda pensando nas práticas docentes diante do cenário global contemporâneo, conforme Pegrum (2014), dificilmente será possível fazer a separação entre os dispositivos móveis, os alunos e a aprendizagem. Segundo Stockwell e Hubbard (2013), é muito importante que sejam criadas políticas educacionais que assegurem a formação adequada para a utilização desses recursos como ferramentas pedagógicas. Afinal, como aponta Gadin e Porto (2021), a mera utilização desses recursos não garantem mudanças significativas nos processos de ensino e de aprendizagem. Isso denota a necessidade de objetivos e

metas claras e planejamento adequado, assim como métodos eficientes de avaliação dessas medidas.

Na mesma direção, Almeida e Araújo Júnior (2014) consideram a mobilidade e a portabilidade dos aparatos tecnológicos de conexão à internet, que podem dar acesso às informações e flexibilidade nunca experienciados. Os autores sugerem que haja o questionamento sobre a apropriação que a sociedade faz dessas tecnologias e o quanto elas afetam as relações humanas, sobretudo, a relação com a aprendizagem.

Seguindo um posicionamento de Lima (2019), no atual cenário mundial, os espaços escolares precisam urgentemente de adequação quanto ao surgimento de padrões de aprendizagem. Isso exige, na visão do autor, a valorização de habilidades cognitivas mais dinâmicas e diversificadas. O reconhecimento por parte dos professores participantes desta pesquisa, por meio de seus relatos acerca dos fatores que podem ampliar a utilização dos dispositivos móveis em sala de aula, já é uma evidência de avanço nesse contexto. Mesmo com o reconhecimento de que ainda há muito o que fazer para integrar esses recursos de forma eficiente no ambiente escolar. Para isso, é preciso que as políticas educacionais, especialmente, as que se relacionem à pauta linguística, garantam: a inclusão do alunado que vive à margem da sociedade; a adequação dos espaços escolares para que haja recursos suficientes disponíveis e sem a burocracia comum; como também a oferta de cursos de formação continuada para os professores, como também o apoio e o reconhecimento de seu trabalho, por parte dos gestores da educação.

Do ponto de vista dos objetivos propostos para este estudo, retomo alguns aspectos apontados pelos professores (e discutidos no capítulo da análise) como fatores limitadores para integração dos dispositivos móveis em suas aulas. Pensando nas possíveis relações entre o sistema complexo sala de aula de língua inglesa e os outros sistemas complexos aninhados: os dados mostraram que a falta de insumos dentro da sala de aula impacta diretamente nos aninhamentos. Por outro lado, os dados não permitiram a visualização dos sistemas complexos macros a ponto de identificar as razões pelas quais os insumos não chegam em sala, uma vez que alguns professores relataram que algumas escolas, por exemplo, possuem internet e restringem o uso a setores administrativos.

Sobre como a presença das condições para a emergência complexa pode favorecer a emergência dentro do sistema sala de aula, no que tange o uso dos

dispositivos móveis: os dados mostraram que as oportunidades de aprendizagem são ampliadas conforme disponibilidade de insumos. Os professores relataram, mesmo com limitações, experiências de ensino e de aprendizagem em que foi possível perceber as condições para emergência complexa, propostas por Davis e Sumara (2006).

Em relação aos fatores que podem ampliar e/ou limitar o uso de dispositivos móveis nas práticas de sala de aula de professores de língua inglesa do município em que acontece esta pesquisa: as limitações apareceram no capítulo de análise como padrões recorrentes. Os principais fatores são: a não disponibilização dos insumos necessários em sala de aula; alunos oriundos de regiões periféricas e, portanto, no geral, sem condições financeiras para possuírem os dispositivos móveis; e a falta de formação continuada de professores para a utilização pedagógica desses dispositivos. Em um cenário em que esses padrões possam ser minimizados, será possível vislumbrar as ampliações das oportunidades de aprendizagem.

Diante disso, a minha tese é que as condições para a emergência complexa, no que tange o uso dos dispositivos móveis, não se limitam à sala de aula e, apesar de não ter sido feita uma avaliação dos outros sistemas macros, as influências desses outros sistemas aninhados à sala de aula se anunciam a partir das falas dos professores, de tal modo que quando essas influências apresentam obstáculos, o sistema sala de aula e os demais sistemas aninhados a ela são diretamente impactados. Em outros termos, o favorecimento das condições para a emergência complexa no processo de apropriação dos dispositivos móveis depende de um aninhamento do sistema sala de aula a outros sistemas macros (escola, município, união) e, quando faltam insumos ou qualquer outro obstáculo se apresenta, todos os sistemas são impactados.

Por fim, parafraseando Demo (2002), apresentado no início deste trabalho, é preciso que sejam criadas oportunidades de aprendizagem nas vidas dos alunos que vivem à margem da sociedade.

8. REFERÊNCIAS

ADOLFSSON, Carl-Henrik; ALVUNGER, Daniel. The nested systems of local school development: Understanding improved interaction and capacities in the different sub-systems of schools. *Improving schools*, v. 20, n. 3, p. 195-208, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1177/1365480217710874>

ADORNO, Theodor W. *Educação e emancipação*. São Paulo: Paz e Terra, 2010.

ALDA, Lucía S.; LEFFA, Vilson J. Entre a carência e a profusão: aprendizagem de línguas mediada por telefone celular. *Conexão – Comunicação e Cultura*, Caxias do Sul, RS, UCS, v. 13, n. 26, jul./dez. 2014. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conexao/article/view/2556>. Acesso em: 10 out. 2023.

ALMEIDA, Rosiney R.; DE ARAÚJO JÚNIOR, Carlos A. F. O Uso de Dispositivos Móveis no Contexto Educativo: Análise de Teses e Dissertações Nacionais. *Revista Tempos e Espaços em Educação*, p. 25-36. <https://doi.org/10.20952/revtee.v0i0.2538>

BARCELOS, Ana Maria F. Compreendendo a pesquisa (de) narrativa. In: GOMES JÚNIOR, Ronaldo C. (Org.). *Pesquisa narrativa: histórias sobre ensinar e aprender línguas*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2020. 243p.

BARKHUIZEN, Gary; BENSON, Phil; CHIK, Alice. *Narrative inquiry in language teaching and learning research*. London, UK: Routledge, 2014.

BAWDEN, David. Origins and Concepts of Digital Literacy. In: LANKSHEAR, Colin; KNOBEL, Michele. *Digital literacies: Concepts, policies and practices*. Peter Lang, 2008. ISBN: 978 1 4331 0169 4

BEHRENS, Marilda A.; OLIARI, Anadir Luiza T. A evolução dos paradigmas na educação: do pensamento científico tradicional a complexidade. *Revista diálogo educacional*, v. 7, n. 22, p. 53-66, 2007. DOI: <https://doi.org/10.7213/rde.v7i>

BERNSTEIN, Jay H. *Transdisciplinarity: A review of its origins, development, and current issues*. Brooklyn, NY: City University of New York, 2015. Disponível em: https://academicworks.cuny.edu/kb_pubs/37/. Acesso em: 10 abr. 2022.

BOHN, Hilário I. Ensino e aprendizagem de línguas: os atores da sala de aula e necessidade de rupturas. In: MOITA LOPES, Luiz Paulo da (Org.). *Linguística Aplicada na modernidade recente*. São Paulo: Parábola Editorial, 2013.

BORGES, Elaine F. do V. Lembranças das abordagens na aquisição de LE/L2 de falantes e aprendizes e o fazer atual como professores. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, v. 8, p. 421-443, 2008. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbla/a/nNx6h6dXyHYzvccYPY68Qxp/abstract/?lang=pt>.

Acesso em: 15 set. 2022.

BRAGA, Junia de C. F. (coord.). *Integrando tecnologias no ensino de Inglês nos anos finais do Ensino Fundamental*. São Paulo: Edições SM, 2012.

BRAGA, Junia de C. F. *Comunidades autônomas de aprendizagem on-line na perspectiva da complexidade*. Orientadora: Profa. Dra Vera Lúcia Menezes de Oliveira e Paiva. 2007, 207 f. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) - Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

BRAGA, Junia; MARTINS, Antônio C. S.; RACILAN, Marcos. The elephant in the (class)room: Emergency Remote Teaching in an ecological perspective. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, v. 21, p. 1071-1101, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1984-6398202117890>

BRAGA, Junia de C. F.; MARTINS, Antonio Carlos S. When teacher education goes mobile: a study on complex emergence. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, v. 20, n. 2, p. 353-381, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbla/2019nahead/1984-6398-rbla-19846398201914819.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2021.

BRAGA, Junia de C. F.; GOMES JÚNIOR, Ronaldo C.; MARTINS, Antônio Carlos S. Aprendizagem móvel no contexto de formação continuada: um estudo sobre affordances emergentes de interações de professores de inglês via WhatsApp. *Polifonia*, v. 24, n. 35/1, p. 50-72, 2017. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/polifonia/article/view/6033>. Acesso em: 20 jan. 2021.

BRAGA, Junia de C. F.; SOUZA, Valeska V. S. de. As condições necessárias para a emergência complexa em jogos: um estudo sobre oportunidades de aprendizagem nessas práticas sociais. *ReVEL*, v. 14, n. 27, 2016 [www.revel.inf.br]. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/58638>. Acesso em: 13 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica* (BNC-Formação). Ministério da Educação. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em: 15 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Educação Básica. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 12 set. 2019.

BRONFENBRENNER, U. *The Ecology of Human Development*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1979.

CADILHE, Alexandre J. Narrativas e reflexão epistêmica. In: GOMES JÚNIOR, Ronaldo C. (Org.). *Pesquisa narrativa: histórias sobre ensinar e aprender línguas*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2020. 243p.

CAMERON, Lynne; LARSEN-FREEMAN, Diane. Complex systems and applied linguistics. *International Journal of Applied Linguistics*, v. 17, n. 2, p. 226–239, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1473-4192.2007.00148.x>

CAPRA, Fritjof; LUISI, Pier L. *Visão sistêmica da vida: uma concepção unificada e suas implicações filosóficas, políticas, sociais e econômicas*. Tradução: Mayra Teruya Eichemberg, Newton Roberval Eichemberg. São Paulo: Editora Cultrix, 2014.

CAPRA, Fritjof. Ecoliteracy: The challenge for education in the next century. *Liverpool Schumacher Lectures*, v. 20, 1999. Disponível em: <https://pdfcoffee.com/fritjof-capra-ecoliteracy-pdf-free.html>. Acesso em: 12 mar. 2023.

CHINNERY, George M. Emerging technologies Going to the MALL: Mobile assisted language learning. *Language learning & technology*, v. 10, n. 1, p. 9-16, 2006. Disponível em: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/2947450/7e3h95qdvkyev8t.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1551737583&Signature=M7TEIp1TCwPEK6RkBZ6Vb3Vv3VvMP0%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEmerging_technologies_going_to_the_mall.pdf. Acesso em: 12 mar. 2019.

CILLIERS, Paul. *Complexity and postmodernism: Understanding complex systems*. London: Routledge, 2002.

COPE, Bill; KALANTZIS, Mary (Ed.). *Multiliteracies: Literacy learning and the design of social futures*. London: Routledge, 2000.

CRESWELL, John W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Tradução Magda Lopes. 3 ed. Porto Alegre: ARTMED, 2010.

CROMPTON, Helen. A historical overview of mobile learning: Toward learner-centered education. In: BERGE, Z. L.; MUILENBURG, L. Y. (Ed.). *Handbook of mobile learning*. London: Routledge, 2013. p. 3-14, ch. 1.

DAVIS, Brent. Complexity and Education: Vital simultaneities. In: MASON, Mark (Ed.). *Complexity Theory and the Philosophy of Education*. New York: John Wiley & Sons, 2008. 252 p.

DAVIS, Brent; SUMARA, Dennis. 'if things were simple...': complexity in education. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, v. 16, n. 4, p. 856-860, 2010. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2753.2010.01499.x>

DAVIS, Brent; SUMARA, Dennis. Complexity as a theory of education. *TCI (Transnational Curriculum Inquiry)*, v. 5, n. 2, p. 33-44, 2008. <https://doi.org/10.14288/tci.v5i2.75>

DAVIS, Brent; SUMARA, Dennis. *Complexity and education: inquiries into learning, teaching, and research*. Mahwah, N. J.: Lawrence Erlbaum, 2006.

DAVIS, Brent; SUMARA, Dennis; D'AMOUR, Lissa. Understanding school districts as learning systems: Some lessons from three cases of complex transformation. *Journal of Educational Change*, v. 13, p. 373-399, 2012. DOI <https://doi.org/10.1007/s10833-012-9183-4>

DAVIS, Brent; SIMMT, Elaine. Understanding learning systems: Mathematics education and complexity science. *Journal for research in mathematics education*, v. 34, n. 2, p. 137-167, 2003. <https://doi.org/10.2307/30034903>

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. *Mil platôs – capitalismo e esquizofrenia*, vol. 1. Tradutores: Aurélio Guerra Neto e Célia Pinto Costa. 1ª ed. 2ª Reimp. Rio de Janeiro: Editora 34, 2000.

DEMO, Pedro. *Complexidade e Aprendizagem – A dinâmica não linear do conhecimento*. São Paulo: Atlas, 2002.

DUDENEY, Gavin; HOCKLY, Nicky; PEGRUM, Mark. *Letramentos digitais*. Tradutor: Marcos Marcionilo. São Paulo: Parábola Editorial, 2016.

DUBOC, Ana Paula M. Ensino e avaliação de línguas estrangeiras: tendências em curso. In: MULIK, Katia B.; RETORTA, Miriam S. (Org.). *Avaliação no ensino aprendizado de línguas estrangeiras: diálogos, pesquisas e reflexões*. Campinas, SP: Pontes, 2014. p. 21-47.

FINCH, Andrew. Complexity and systems theory: Implications for the EFL teacher/researcher. *Journal of Asia TEFL*, v. 1, n. 2, p. 27-46, 2004.

FREIRE, Maximina M. Linguística Aplicada, Complexidade e Transdisciplinaridade: tecendo redes de sentido e articulando saberes. *Educação & Linguagem*, v. 23, n. 1, p. 241-261, 2020. DOI: <https://doi.org/10.15603/2176-1043/el.v>

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*. São Paulo: Paz e Terra; 2009.

GADOTTI, Moacir. Perspectivas atuais da educação. *São Paulo em perspectiva*, v. 14, n. 2, p. 03-11, 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-88392000000200002&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: abr. 2019.

GALLO, Sílvio. *Deleuze & a Educação*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2003. 118 p. (Coleção Pensadores e Educação).

GANDIN, Hellen B.; PORTO, Ana Paula T. O uso de aplicativos educacionais na formação de professores de língua inglesa. *Vivências*, v. 17, n. 32, p. 457-470, 2021. DOI: <https://doi.org/10.31512/vivencias.v17i32.381>

GIROUX, Henry A. Professores como intelectuais transformadores. *Revista Espaço Acadêmico*, n. 30, p. 157-164, 2003. Disponível em: http://www.espacoacademico.com.br/030/30pc_giroux.htm. Acesso em: 10 out. 2023.

GODOI, Eliamar. *Condições para a emergência de complexidade em um curso de letras/inglês a distância: do projeto pedagógico ao design instrucional*. Dr. Waldenor Barros Moraes Filho. 2013. 263f. Tese (Doutorado em Estudos Linguísticos Letras e Artes) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. DOI: <https://doi.org/10.14393/ufu.te.2013.38>

GOMES, Camila B. M.; SOUZA, Valeska V. S. Dispositivos móveis e seus propiciamentos: caminhos para a aprendizagem ubíqua de língua inglesa. *Polifonia*, v. 24, n. 35(2), p. 68-88, 2017. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/polifonia/article/view/3461>. Acesso em: 13 set. 2022.

GRANETTO, Julia C. Reflexões e implicações da pesquisa em Linguística Aplicada na perspectiva transdisciplinar. *Travessias*, v. 9, n. 1, 2015. Disponível em: <https://erevista.unioeste.br/index.php/travessias/article/view/11887>. Acesso em: abr. 2022.

HOLLAND, John H. Studying complex adaptive systems. *Journal of systems science and complexity*, v. 19, n. 1, p. 1-8, 2006.

IALAGO, Ana Maria; DURAN, Marília Claret Geraes. Formação de professores de inglês no Brasil. *Revista Diálogo Educacional*, v. 8, n. 23, p. 55-70, 2008. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/3967/3883>. Acesso em: abr. 2019.

JOHNSON, Steven. *Emergência – a vida integrada de formigas, cérebros, cidades e software*. Tradução: Maria Carmelita Pádua Dias, Rio de Janeiro: Zahar, 2003.

KNELLER, George F. *Introdução à filosofia da educação*. Tradução: Álvaro Cabral. 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1984.

KRESS, Gunther. O ensino na era da informação: entre a instabilidade e a integração. In: GARCIA, Regina L.; MOREIRA, Antonio Flávio B. (org). *Currículo na Contemporaneidade – incertezas e desafios*. 4 ed. São Paulo: Cortez Editores, 2012.

KUHN, Lesley. Complexity and Educational Research: A critical reflection. In: MASON Mark (Ed.). *Complexity Theory and the Philosophy of Education*. John Wiley & Sons, 2008, 252 p.

KUKULSKA-HULME, Agnes; SHIELD, Lesley. An overview of mobile assisted language learning: From content delivery to supported collaboration and interaction. *ReCALL*, v. 20, n. 3, p. 271-289, 2008. Disponível em: <http://oro.open.ac.uk/11617/5/11617.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2019.

LANKSHEAR, Colin; KNOBEL, Michele. *New Literacies*. New York: Open University Press, 2011. Disponível em: <https://literaturaefilme.files.wordpress.com/2013/08/colin-lankshear-and-michele->

[knobel-new-literacies-everyday-practices-and-social-learning-third-edition-2011.pdf](#).

Acesso em: 7 out. 2016.

LARSEN-FREEMAN, Diane. Classroom-oriented research from a complex systems perspective. *Studies in second language learning and teaching*, v. 6, n. 3, p. 377-393, 2016. DOI: [10.14746/ssl.2016.6.3.2](https://doi.org/10.14746/ssl.2016.6.3.2).

LARSEN-FREEMAN, Diane. Chaos/complexity science and second language acquisition. *Applied Linguistics*. Oxford: Oxford University Press, v. 2, n. 18, p.141-165, 1997. Disponível em: https://www.uibk.ac.at/anglistik/staff/freeman/coursedocuments/diane_chaos_paper.pdf. Acesso em: 20 jan. 2022.

LEFFA, Vilson J. Transdisciplinaridade no ensino de línguas A perspectiva das Teorias da Complexidade. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, v. 6, n. 1, p. 27-49, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbla/v6n1/03.pdf>. Acesso em: 12 maio 2019.

LEFFA, Vilson J. Aprendizagem mediada por computador à luz da Teoria da Atividade. *Calidoscópio*, São Leopoldo, v. 3, n. 1, p. 21-30, 2005. Disponível em: <http://revistas.unisinos.br/index.php/calidoscopio/article/view/6229>. Acesso em: 10 ago 2016.

LIMA, Diógenes C. Educação linguística em inglês na escola pública e as demandas da contemporaneidade. In: FERRAZ, Daniel de M.; KAWACHI-FURLAN, Cláudia J. (Org.). *Bate-papo com educadores linguísticos: letramentos, formação docente e criticidade*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2019.

MARTINS, Antonio C. S. *A emergência de eventos complexos em aulas on-line e face-a-face: uma abordagem ecológica*. Orientadora: Profa. Dra Vera Lúcia Menezes de Oliveira e Paiva. 2008. Tese (Doutorado) - Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

MARTINS, Antônio Carlos S.; BRAGA, Júnia de C. F. Caos, complexidade e Linguística Aplicada: diálogos transdisciplinares. *Revista brasileira de Linguística Aplicada*, v. 7, n. 2, p. 215-235, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbla/a/brspjrdxNNVYDLcvmvgvZcH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 abr. 2022.

MASON Mark. What is complexity theory and what are its implications for educational change? In: MASON Mark (Ed.). *Complexity Theory and the Philosophy of Education*. New York: John Wiley & Sons, 2008. 252 p.

MENEZES DE SOUZA, Lynn Mario T. Educação linguística: repensando os conceitos de língua e linguagem. In: FERRAZ, Daniel de M.; KAWACHI-FURLAN, Cláudia J. (Org.). *Bate-papo com educadores linguísticos: letramentos, formação docente e criticidade*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2019.

MENEZES DE SOUZA, Lynn Mario T. O Professor de Inglês e os Letramentos no Século XXI: método ou ética? In: JORDÃO, Clarissa M.; MARTINEZ, Juliana Z.;

HALU, Regina C. (Org.). *Formação “Desformatada”*: práticas com professores de Língua Inglesa. São Paulo: Pontes, 2011.

MOITA LOPES, Luiz P. (Org.). *Linguística Aplicada na modernidade recente*: Festschrift para Antonieta Celani. São Paulo: Parábola, 2013.

MOITA LOPES, Luiz P. *Da aplicação de linguística à Linguística Aplicada indisciplinar. Linguística Aplicada: um caminho com diferentes acessos*. São Paulo: Contexto, p. 11-24, 2009. Disponível em: <https://wisley.net/wp-content/uploads/2019/03/MOITA-LOPES-Da-aplica%C3%A7%C3%A3o-lingu%C3%ADstica-%C3%A0-Lingu%C3%ADstica-Aplicada-Indisciplinar.pdf>. Acesso em: 23 abril 2022.

MOLLICA, Maria C.; PATUSCO, Cynthia; BATISTA, Haldinei R. *Sujeitos em ambientes virtuais*: festschriften para Stella Maris Bortoni-Ricardo. São Paulo: Parábola, 2015.

MORIN, Edgar. *Introdução ao Pensamento Complexo*. 5. ed. Tradução: Eliane Lisboa. Porto Alegre: Sulina, 2015.

MORIN, Edgar. *Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. ALMEIDA, Maria da C.; CARVALHO, Edgard de A. (Org.). Tradução: Edgard de Assis Carvalho. 4ª Ed. São Paulo: Cortez, 2007.

MORRISON, Keith. Educational philosophy and the challenge of complexity theory. In: MASON Mark (Ed.). *Complexity Theory and the Philosophy of Education*. John Wiley & Sons, 2008, 252 p.

NICOLESCU, Basarab; ERTAS, Átila (Ed.). *Transdisciplinary theory and practice*. USA, The ATLAS, 2008.

O'BRIEN, David; SCHARBER, Cassandra. Digital literacies go to school: Potholes and possibilities. In: *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, v. 52, n. 1, p. 66-68, 2008. Disponível em: <https://ila.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1598/JAAL.52.1.7>. Acesso em: abr. 2019.

PAIVA, Vera L. M. O. A tecnologia na docência em Línguas Estrangeiras: convergências e tensões. In: DALBEN, A. L.; DINIZ, J.; LEAL, L.; SANTOS, L. (Org.). *Coleção Didática e Prática de Ensino*. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

PARREIRAS, Vicente A. *A sala de aula digital sob a perspectiva dos sistemas complexos: uma abordagem qualitativa*. Orientadora: Dra. Vera Lucia M de Oliveira e Paiva. 2005. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) - Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

PEGRUM, Mark. *Mobile learning*: Languages, literacies and cultures. Springer, 2014.

PESSOA, Rosane Rocha; BORELLI, Julma Dalva Vilarinho Pereira. *Reflexão e crítica na formação de professores de língua estrangeira*. Goiânia: Editora UFG, 2011.

POMBO, Olga. Epistemologia da interdisciplinaridade. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL INTERDISCIPLINARIDADE, HUMANISMO E UNIVERSIDADE*, 2003, Porto, Portugal. *Anais...* Disponível em: [https://www.academia.edu/31993489/Epistemologia da Interdisciplinaridade 1](https://www.academia.edu/31993489/Epistemologia_da_Interdisciplinaridade_1).

Acesso em: 2 maio 2022.

RACILAN, Marcos. *Jogos digitais, tecnologias móveis e aprendizagem de línguas: uma avaliação dos elementos de jogos em dispositivos móveis*. Orientadora: Profa. Dra. Maria Raquel de Andrade Bambirra. 2019. Tese (Doutorado em Estudo de Linguagens) - Departamento de Linguagem e Tecnologia, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte.

ROJO, Roxane (Org.). *Escola conectada: os multiletramentos e as TICs*. São Paulo: Parábola Editorial, 2013.

ROYLE, Karl; STAGER, Sarah; TRAXLER, John. Teacher development with mobiles: Comparative critical factors. *Prospects*, v. 44, n. 1, p. 29-42, 2014. <https://doi.org/10.1007/s11125-013-9292-8>

LEMKE, Jay L.; SABELLI, Nora H. Complex Systems and Educational Change: Towards a new research agenda. *In: MASON Mark (Ed.). Complexity Theory and the Philosophy of Education*. John Wiley & Sons, 2008, 252 p.

SANTOS, Akiko. Complexidade e transdisciplinaridade em educação: cinco princípios para resgatar o elo perdido. *Revista brasileira de educação*, v. 13, n. 37, p. 71-83, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/5qbJPVmkqkqbqNMj8hGTXVBN/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em: 2 abr. 2022.

SCHEIFER, Camila L. Transdisciplinaridade na Linguística Aplicada: um processo de desreterritorialização - um movimento do terceiro espaço. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, v. 13, p. 919-939, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-63982013005000017>

SEMETSKEY, Inna. Re-reading Dewey through the Lens of Complexity Science, or: On the creative logic of education. *In: MASON Mark (Ed.). Complexity Theory and the Philosophy of Education*. New York: John Wiley & Sons, 2008. 252 p.

SEVERINO, Antônio J. A busca do sentido da formação humana: tarefa da Filosofia da Educação. *Educação e pesquisa*, v. 32, n. 3, p. 619-634, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/rhVxLn4XhLWjYJKXB7grswG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 2 abr. 2022.

SILVA, Luciana de O. *Estágio supervisionado com uso de ambientes virtuais: possibilidades colaborativas*. Orientadora: Dra. Vera Lucia M de Oliveira e Paiva. 2013. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) - Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

STOCKWELL, Glenn; HUBBARD, Philip. Some emerging principles for mobile-assisted language learning. *The International Research Foundation for English Language Education*, p. 1-15, 2013. Disponível em: <http://www.tirfonline.org/english-in-the-workforce/mobile-assisted-language-learning>. Acesso em: mar. 2016.

UNESCO. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. *Policy guidelines for mobile learning*. Paris, 2013.

VAN LIER, Leo. The ecology of language learning: Practice to theory, theory to practice. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, v. 3, p. 2-6, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.07.005>

VIEIRA, Roberta da C. Novos rumos para a Linguística Aplicada contemporânea. *Revista Odisseia*, [S. l.], n. 3, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/odisseia/article/view/2052>. Acesso em: 23 abr. 2022.

WALLOTH, Christian. *Emergent Nested Systems: A Theory of Understanding and Influencing Complex Systems as Well as Case Studies in Urban Systems*. Brussels: Springer, 2016.

YASHIMA, Tomoko; Nested systems and their interactions: Dynamic WTC in the classroom. In: SAMPSON, R. J.; PINNER, R. S. (Ed.). Complexity perspectives on researching language learner and teacher psychology. *Multilingual Matters*, Bristol, UK, 2021.

9. APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

(Este termo foi apresentado por meio do *Google Forms* com habilitação de download:

<https://drive.google.com/file/d/1mrugPHtf4W6ZQ4ZVjLRQfz3Pf5brEb0A/view?usp=sharing>)

Meu nome é Vagno Vales Lacerda, sou pesquisador da Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais (FALE/UFMG), do Programa de Pós-graduação em Estudos Linguísticos (Poslin), na linha de pesquisa “Linguagem e Tecnologia”, e venho convidá-la(o) a participar da pesquisa intitulada *Práticas de ensino e aprendizagem mediadas pelos dispositivos móveis à luz das condições de emergência complexa: experiências de professores de Língua Inglesa da educação básica*, sob minha responsabilidade.

JUSTIFICATIVA

Esta proposta de pesquisa justifica-se por estabelecer uma problematização sobre as práticas de ensino e aprendizagem de Língua Inglesa na rede pública municipal da cidade de Teixeira de Freitas-BA, tendo em vista que no cenário onde atuo como professor de Língua Inglesa, percebo uma circulação significativa dos *smartphones*, também percebo que existem alunos que não os possuem. Mesmo assim, é possível notar que houve uma apropriação dos referidos dispositivos para apoiar o ensino na pandemia e essa apropriação tem me chamado a atenção. Na escola em que leciono, por exemplo, foi criado um aplicativo por colegas professores de outras áreas do conhecimento que visava uma maior integração dos alunos, como meio de disponibilização de materiais, avisos e atividades para pais e alunos. Essa e outras experiências me inspiraram a desenvolver esta pesquisa.

OBJETIVO

Analisar os relatos de experiências de formação e prática de professores de Língua Inglesa da rede pública municipal de Teixeira de Freitas/BA, a partir de suas narrativas, à luz das condições de emergência complexa de Davis e Sumara, de modo a apontar possíveis ampliações e/ou limitações de oportunidades de interação, de ensino e de aprendizagem, no que tange o uso dos dispositivos móveis.

PROCEDIMENTOS

- Aplicação de um questionário para traçar perfis dos participantes;
- Solicitação das narrativas através de e-mails ou de aplicativo de *smartphone*.

DURAÇÃO E LOCAL DA PESQUISA

A expectativa é que os participantes preparem e enviem as narrativas por e-mail ou por aplicativo de *smartphone* no prazo máximo de 30 (trinta) dias. Cada participante poderá escolher o local de sua preferência para a elaboração de sua narrativa, uma vez que serão acionadas(os) individualmente por telefone e/ou por e-mail.

RISCOS E DESCONFORTOS

Há riscos de desconforto e cansaço pela quantidade de perguntas constantes no roteiro da narrativa, além de insatisfação em ter que responder o questionário.

BENEFÍCIOS

As descobertas, a partir das experiências compartilhadas pelas(os) professoras(es) participantes da pesquisa podem apontar outras possibilidades para o ensino de Língua Inglesa no município de Teixeira de Freitas. Além disso, os resultados da pesquisa podem servir de base para o município propor reflexões nas outras áreas do conhecimento.

GARANTIA DE RECUSA EM PARTICIPAR DA PESQUISA E/OU RETIRADA DE CONSENTIMENTO

Você não é obrigada(o) a participar da pesquisa, podendo deixar de participar dela em qualquer momento de sua execução, sem que haja penalidades ou prejuízos decorrentes de sua recusa. Caso decida retirar seu consentimento, você não mais será contatada(o) pelo pesquisador.

GARANTIA DE MANUTENÇÃO DO SIGILO E PRIVACIDADE

O pesquisador se compromete a resguardar sua identidade durante todas as fases da pesquisa, inclusive após a defesa da tese e em possíveis publicações derivadas dela. Importante salientar que todo o material obtido com a coleta de dados será utilizado apenas para os fins desta pesquisa e será mantido, digitalmente, em um HD externo, sob a responsabilidade deste pesquisador. Após a conclusão da pesquisa, com a defesa da tese, os dados serão mantidos em sigilo por cinco anos, sendo destruídos após o término desse prazo.

GARANTIA DE RESSARCIMENTO FINANCEIRO

Caso o participante precise imprimir documentos ou tenha quaisquer outras despesas para participar da pesquisa, ele será ressarcido ao comprovar os gastos.

GARANTIA DE INDENIZAÇÃO

Há garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa. De acordo com o item IV.4.c da Res. CNS 466/12, não se deve exigir do participante da pesquisa, sob qualquer argumento, renúncia ao direito à indenização por dano decorrente da pesquisa.

ESCLARECIMENTO E DÚVIDAS

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa ou para relatar algum problema, você pode contatar o pesquisador Vagno Vales Lacerda pelo número de celular 73 99981-8832 ou pelo e-mail vagnovalles@hotmail.com; a orientadora, Profa. Dra. Júnia de Carvalho Fidelis Braga, pode ser contatada pelo e-mail: juniabraga@taskmail.com.br ou pelo telefone 31 3409-7476 da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Faculdade de Letras – FALE/UFMG, localizada na Av. Antônio Carlos, 6627 - Sala 4035 - Pampulha - Belo Horizonte - MG - CEP 31270-901, e-mail: poslin@letras.ufmg.br. Dúvidas de natureza ética sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas no Comitê de Ética em Pesquisa – UFMG, na Avenida Antônio Carlos, 6.627. Unidade Administrativa II – 2º andar, Campus Pampulha - Belo Horizonte, MG

– Brasil, CEP: 31270-901, através do e-mail coep@prpq.ufmg.br ou telefone: 31 3409-4592.

Importante salientar que os procedimentos que são adotados nesta pesquisa estão em conformidade com Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos, de acordo com a Resolução nº. 466/2012, como também com as diretrizes estabelecidas pelo COEP, disponíveis no seguinte endereço eletrônico: <https://www.ufmg.br/bioetica/coep/tale/>.

Após esses esclarecimentos, a(o) convidado em se manifestar voluntariamente para o Consentimento de forma Livre e Esclarecida nesta pesquisa. Assim, peço, por gentileza, que preencha os itens que se seguem.

Tendo em vista as informações acima apresentadas, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa. Declaro que recebi uma via deste termo de consentimento conforme diretriz da Conep, que estabelece além da resolução 466/12 também especifica sobre procedimentos em pesquisas com qualquer etapa em ambiente virtual, e autorizo a realização da pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo. Também declaro ter recebido uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de igual teor, assinada pelo pesquisador, rubricada em todas as páginas. Além disso, declaro que estou ciente de que as informações prestadas por mim serão utilizadas exclusivamente para fins de pesquisa e manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

LOCAL, DATA

Participante da pesquisa/Responsável legal

Na qualidade de pesquisador responsável pela pesquisa “*Práticas de ensino e aprendizagem mediadas pelas tecnologias móveis à luz das condições de emergência complexa: experiências de professores de Língua Inglesa da educação básica*”, eu, Vagno Vales Lacerda, declaro ter cumprido as exigências do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

LOCAL, DATA

Pesquisador

LOCAL, DATA

Orientadora

APÊNDICE B – Questionário

QUESTIONÁRIO

(Este questionário foi solicitado por meio do *Google Forms* com habilitação de download: <https://forms.gle/sUdpHFGzLHwpwxKq7>)

1. Qual é a tua idade?

Caso não queira responder a esta pergunta, basta escrever "prefiro não dizer".

2. Deseja indicar um pseudônimo para ser utilizado na pesquisa? Se sim, qual?

3. Qual é a tua formação? (Por gentileza, inclua pós-graduações e aperfeiçoamentos.)

4. Há quanto tempo você leciona Língua Inglesa no Ensino Fundamental II?

5. Qual(ais) dos dispositivos abaixo você mais utiliza em função das tuas práticas de sala de aula?

a) Computador de mesa

b) *Laptop (notebook)*

c) *Tablet*

d) *Smartphone*

e) Outros

5.1. Caso não utilize nenhum dos dispositivos da questão anterior em função das tuas práticas de sala de aula, gostaria de comentar as razões para tal decisão?

6. Você já fez algum curso de formação para lidar com plataformas digitais e dispositivos móveis? Se sim, escreva um pouco sobre como foi a experiência no curso, quando você o fez, qual a tua avaliação acerca dele...

Se nunca fez esse tipo de curso, poderia explicar as razões?

7. Pensando na tua formação e trajetória profissional, descreva/explice como você lida com as tecnologias digitais, os aplicativos e os dispositivos móveis. Caso tenha dificuldade ou não queira usar as tecnologias digitais, poderia explicar as razões?

8. Comente sobre a frequência que você usa a internet em função das práticas de sala de aula.

9. Relate como e com que frequência você utiliza os dispositivos móveis (tablet e smartphone) para aplicar atividades escolares?

10. Você costuma trocar mensagens com os teus alunos por meio de aplicativos de conversa? Escreva com que frequência e como têm sido as experiências. Caso negativo, você poderia explicar o motivo?

11. Qual é a tua visão acerca dos dispositivos móveis (tablet e smartphone) nas aulas de Língua Inglesa? Comente sobre as tuas práticas de sala de aula com a utilização dos referidos dispositivos.

12. Você pode descrever como é a relação dos alunos com os smartphones/tablets durante a realização de atividades propostas? (Como lidam com as diversidades nas relações entre eles e os dispositivos? Como é a interação? Como se comportam?)

13. Considerando a utilização dos smartphones/tablets nas aulas de Língua Inglesa, na tua opinião, quais são os fatores de potencialidade?

14. Considerando a utilização dos smartphones/tablets nas aulas de Língua Inglesa, na tua opinião, quais são os fatores de limitação?

APÊNDICE C – Roteiro da narrativa

ROTEIRO DA NARRATIVA

1. Você poderia relatar, de forma breve, como você utiliza no teu cotidiano as tecnologias digitais? Se não utiliza, por gentileza, descreva os motivos. Se você nunca utiliza *smartphones* ou *tablets* em tuas aulas, caso queira, você pode ignorar as perguntas dos blocos 1 e 2 e fazer a narrativa seguindo somente as perguntas 3 e 4.

1.1. Comente como você vê o ensino e a aprendizagem de Língua Inglesa com o suporte dos dispositivos móveis (*smartphones/tablets*). Quais são as reações dos alunos?

1.2. A partir das tuas práticas de sala de aula, comente como é a relação dos alunos com os dispositivos móveis e o aprendizado da Língua Inglesa.

1.3. Você já teve alguma experiência envolvendo os dispositivos móveis (*smartphones/tablets*) em tuas aulas? Caso afirmativo, poderia relatar como foi ou como foram as experiências? Em caso negativo, por gentileza, descreva os motivos pelos quais nunca utilizou tais dispositivos.

2. Você costuma utilizar os *smartphones* como recurso pedagógico? Se sim, por favor, relate quais as situações mais recorrentes em sala de aula quando é solicitada alguma atividade que demanda o uso dos *smartphones*. Se não, detalhe os motivos para a não utilização.

2.1. Se você fosse solicitar uma atividade com o uso dos *smartphones/tablets*, como você acha que seria a interação entre os seus alunos? Se você costuma utilizar os *smartphones/tablets* em tuas aulas, comente como são as interações na sala a partir da utilização desses dispositivos.

2.2. Como você planejará uma aula em que fosse permitido aos alunos o uso dos *smartphones/tablets*? Quais fatores de ensino e de aprendizagem seriam considerados? Como você direcionaria as tarefas específicas sobre o assunto da aula para os teus alunos? Se você já planeja, comente como tem sido as tuas experiências no ambiente escolar e fora dele.

2.3. Você considera que os seus alunos atendem prontamente, com respostas coerentes às atividades propostas, com a integração de dispositivos e aplicativos móveis? Comente.

2.4. Você acha que a partir da utilização dos dispositivos móveis é possível ampliar oportunidades de interação entre os alunos e entre você e os seus alunos, na produção do conhecimento mútuo? Por favor, relate como.

3. Considerando a tua formação e a tua trajetória docente, você se considera preparada(o) para propor atividades envolvendo os *smartphones/tablets*? Se não, o que tem feito para contornar essa situação? Por gentileza, comente.

3.1. Quais fatores você considera relevantes para a utilização dos *smartphones/tablets* nas aulas de inglês?

3.2. Na tua opinião, o que pode limitar/impossibilitar a utilização dos *smartphones/tablets* nas aulas de inglês?

3.3. Na tua opinião, o que é necessário para ampliar as possibilidades de aprendizagem a partir da utilização dos *smartphones/tablets*?

4. Esteja à vontade para fazer as tuas considerações finais acerca dos dispositivos e aplicativos móveis, partindo de tuas experiências (exitosas, frustradas, incompletas...) e perspectivas futuras acerca de tuas práticas diante dos dispositivos móveis.

APÊNDICE D – Convite para participação na pesquisa

CONVITE

Prezada(o) colega,

Com muita satisfação, venho convida-la(o) a participar da minha pesquisa, que pretende envolver professoras e professores de Língua Inglesa da rede municipal de ensino de Teixeira de Freitas. Como professor da rede, sei das ocupações cotidianas que nos cercam, por isso, já agradeço pela disponibilidade em colaborar com esta pesquisa. O tempo estimado para responder às perguntas é de apenas 35 minutos. A tua participação é muito importante e certamente poderá contribuir com reflexões acerca de nossas práticas em sala de aula.

A tua participação consiste em apenas **duas etapas**:

Etapla 1. Responder a **um questionário** de 14 (quatorze) perguntas;

Etapla 2. Fazer um pequeno **texto narrativo**, contando um pouco sobre as experiências em sala de aula, envolvendo a utilização de dispositivos móveis (*smartphones/tablets*). Para a elaboração do texto está sendo disponibilizado um roteiro abaixo, com intuito de facilitar a escrita e para guia-la(o), em atendimento aos objetivos da pesquisa.

Caso aceite colaborar com a pesquisa, peço, por gentileza, que clique no *link* do questionário abaixo e o responda.

Link do questionário: <https://forms.gle/1aenZSmtNTYFXub87>

Na sequência, **peço que redija o texto narrativo utilizando as perguntas abaixo** como roteiro e envie para mim por aqui, no *WhatsApp* [73 99981-8832](https://api.whatsapp.com/send?phone=73999818832). Caso queira enviar por e-mail, meu endereço é: vagnovales@hotmail.com.

Roteiro do texto (Por gentileza, repita o mesmo pseudônimo que utilizou no questionário):

1. Você poderia relatar, de forma breve, como você utiliza no teu cotidiano as tecnologias digitais? Se não utiliza, por gentileza, descreva os motivos. Se você nunca utiliza *smartphones* ou *tablets* em tuas aulas, caso queira, você pode ignorar as perguntas dos blocos 1 e 2 e fazer a narrativa seguindo somente as perguntas 3 e 4.

1.1. Comente como você vê o ensino e a aprendizagem de Língua Inglesa com o suporte dos dispositivos móveis (*smartphones/tablets*). Quais são as reações dos alunos?

1.2. A partir das suas práticas de sala de aula, comente como é a relação dos alunos com os dispositivos móveis e o aprendizado da Língua Inglesa.

1.3. Você já teve alguma experiência envolvendo os dispositivos móveis (*smartphones/tablets*) em suas aulas? Caso afirmativo, poderia relatar como foi ou como foram as experiências? Em caso negativo, por gentileza, descreva os motivos pelos quais nunca utilizou tais dispositivos.

2. Você costuma utilizar os *smartphones* como recurso pedagógico? Se sim, por favor, relate quais as situações mais recorrentes em sala de aula quando é solicitada alguma atividade que demanda o uso dos *smartphones*. Se não, detalhe os motivos para a não utilização.

2.1. Se você fosse solicitar uma atividade com o uso dos *smartphones/tablets*, como você acha que seria a interação entre os seus alunos? Se você costuma utilizar os *smartphones/tablets* em suas aulas, comente como são as interações na sala a partir da utilização desses dispositivos.

2.2. Como você planejaria uma aula em que fosse permitido aos alunos o uso dos *smartphones/tablets*? Quais fatores de ensino e de aprendizagem seriam considerados? Como você direcionaria as tarefas específicas sobre o assunto da aula para os seus alunos? Se você já planeja, comente como tem sido as suas experiências no ambiente escolar e fora dele.

2.3. Você considera que os seus alunos atendem prontamente, com respostas coerentes às atividades propostas, com a integração de dispositivos e aplicativos móveis? Comente.

2.4. Você acha que a partir da utilização dos dispositivos móveis é possível ampliar oportunidades de interação entre os alunos e entre você e os seus alunos, na produção do conhecimento mútuo? Por favor, relate como.

3. Considerando a sua formação e a sua trajetória docente, você se considera preparada(o) para propor atividades envolvendo os *smartphones/tablets*? Se não, o que tem feito para contornar essa situação? Por gentileza, comente.

3.1. Quais fatores você considera relevantes para a utilização dos *smartphones/tablets* nas aulas de inglês?

3.2. Na tua opinião, o que pode limitar/impossibilitar a utilização dos *smartphones/tablets* nas aulas de inglês?

3.3. Na tua opinião, o que é necessário para ampliar as possibilidades de aprendizagem a partir da utilização dos *smartphones/tablets*?

4. Esteja à vontade para fazer as tuas considerações finais acerca dos dispositivos e aplicativos móveis, partindo de tuas experiências (exitosas, frustradas, incompletas...) e perspectivas futuras acerca de tuas práticas diante dos dispositivos móveis.

A tua participação é muito importante para esta pesquisa!

Agradeço antecipadamente e coloco-me à disposição para sanar quaisquer esclarecimentos.

Cordialmente,

Vagno Vales

10. ANEXOS

ANEXO A – Parecer da Câmara de Pesquisa FALE/UFMG

Universidade Federal de Minas Gerais

Faculdade de Letras

Parecer do projeto de Vagno Vales Lacerda

Parecerista: Luciana de Oliveira Silva

O coordenador do POSLIN, prof. Dr. Wander Emediato de Souza, solicita parecer para o projeto de pesquisa intitulado “Práticas de ensino e aprendizagem mediadas pelas tecnologias móveis à luz das condições de emergência complexa: experiências de professores de língua inglesa da Educação Básica”, apresentado pelo discente Vagno Vales Lacerda, para a linha de pesquisa 3C – Linguagem e Tecnologia.

Com o intuito de analisar as experiências de formação e prática de professores de língua inglesa da rede pública municipal de Teixeira de Freitas/BA à luz dos sistemas complexos, no que tange ao uso dos dispositivos móveis, o discente visa refletir sobre o papel dos dispositivos e aplicativos móveis no ambiente escolar, ressaltando a acessibilidade de dispositivos móveis por parte da maioria dos alunos, o interesse e a predisposição para o uso de tal dispositivo e a disponibilidade de plataformas digitais e aplicativos oferecidos. Existe a proposta de se buscar a compreensão de quais os significados são dados pelos professores de línguas do ensino fundamental II — a partir de seus relatos de experiências — às práticas de ensino e aprendizagem, por meio de dinâmicas interacionais com a língua inglesa, mediadas pelos dispositivos móveis e pondo em evidência as condições de emergência complexa.

A proposta de pesquisa deste projeto justifica-se por estabelecer uma problematização sobre as práticas de ensino e aprendizagem de língua inglesa na rede pública municipal da cidade onde a pesquisa será realizada. O discente pretende, de forma mais específica, investigar as relações feitas pelos professores entre suas práticas docentes, seus alunos, os processos de ensino e de aprendizagem de língua inglesa e o uso de dispositivos móveis; verificar o processo de utilização de dispositivos móveis pelos professores em suas práticas docentes, de modo a apontar a diversidade e a redundância; a interação entre os vizinhos e o controle distribuído; a aleatoriedade e a coerência; e identificar os fatores, dentre as condições de emergência complexa de Davis

e Sumara, que contribuem e/ou limitam a trajetória do professor, do ponto de vista da formação e das práticas voltadas para a integração dos dispositivos móveis.

Coaduno com as propostas de questões que servirão de norte para esta pesquisa: É possível identificar as condições de emergência complexa propostas por Davis e Sumara (2006) na trajetória de formação e práticas de professores no que diz respeito aos dispositivos e aplicativos móveis? Com base nas condições de emergência complexa, quais os fatores favorecem ou limitam a apropriação dos dispositivos móveis na prática docente? O pesquisador ressalta que é preciso entender, a partir dos relatos de experiências dos professores envolvidos na pesquisa, como são constituídas as relações de acesso aos dispositivos móveis, como também as possíveis limitações de habilidades quanto ao uso das tecnologias tanto dos professores quanto de seus alunos. Ele reforça que é necessário, também, traçar um paralelo entre as tecnologias digitais utilizadas pelos professores em relação às suas práticas e às condições de emergência complexa.

Uma pesquisa desta natureza, a partir do objetivo geral que a delimita e, junto aos objetivos específicos, já se manifesta necessária porque toca no ponto importante da prática docente relacionada ao uso da tecnologia: as experiências vividas pelo profissional ao fazer uso de recursos tecnológicos com objetivo educacional. Concordo plenamente com ele quando ele afirma que “a relevância desta pesquisa recairá especialmente por sua proposição em lançar um olhar sob a perspectiva da complexidade para um assunto que é tão discutido para (e no) o ensino e na aprendizagem de línguas, que são as tecnologias digitais na educação”.

O referencial teórico adotado para a pesquisa dialoga plenamente com os objetivos propostos. Abordando temas relacionados à complexidade e educação, aos sistemas complexos e as condições de emergência complexa, e também aos dispositivos móveis na formação e na prática docente, o discente traz autores relevantes para um diálogo frutífero e necessário sobre os temas. Adotar o paradigma da complexidade para este estudo será fundamental para o entendimento dos eventos envolvidos nas experiências diversas. Essa perspectiva é consistente porque não considera o isolamento das partes de um sistema, e sim a conjunção, a relação e a totalidade desse

sistema. Esse olhar permite a visão de fenômenos que não seriam visíveis com a adoção de um outro paradigma de pesquisa.

Sabe-se que a pesquisa pautada pelo paradigma da complexidade leva em conta o contexto em que o sistema está inserido, e que as partes que compõem um sistema só serão compreendidas se esse contexto como um todo for considerado. Relacionar essas ideias ao campo do ensino e da aprendizagem significa perceber que qualquer contexto de ensino e aprendizagem composto por professores e/ou de alunos-agentes, que também se inserem no sistema familiar, é um espaço turbulento, em que há uma ordem aparente. Esses sistemas surgem na interação de subcomponentes, cujas ações são, por sua vez, habilitadas por contextos dinâmicos similares.

O discente propõe uma pesquisa qualitativa, com coleta de dados por meio de instrumentos da entrevista episódica, que poderão guiar a geração de dados para esta proposta de pesquisa. Ele estabelecerá um guia de entrevista com detalhes e perguntas que contemplem os objetivos do estudo que ele propõe. Há, por parte do pesquisador, a intenção de proporcionar aos participantes a possibilidade de fazerem uso de recursos multimodais para partilharem suas narrativas de experiências.

A pesquisa será realizada em Teixeira de Freitas, na BA, e os participantes da pesquisa serão professores de língua inglesa da rede pública municipal do referido município. Em um levantamento prévio, foi constatado que o município conta com um quadro aproximado de 35 professores de inglês atuantes e, por se tratar de um coletivo do qual o discente faz parte, houve um contato prévio com esses professores e a maioria deles se prontificaram inicialmente em colaborar com esta pesquisa. No entanto, os convites para a participação ainda não foram feitos (em função da necessidade de aprovação deste projeto por um comitê de ética) e, portanto, não existe um número de participantes, mas a expectativa é que a adesão seja suficiente para uma amostra adequada para uma pesquisa dessa natureza.

O discente ressalta que o convite aos participantes da pesquisa será acompanhado de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (explicitado no anexo do projeto) apresentando uma síntese da proposta da pesquisa, envolvendo procedimentos, riscos/desconfortos, benefícios; além de garantias de recusa em participar da pesquisa e/ou retirada de consentimento a qualquer momento; de

indenização; de ressarcimento financeiro (em caso de despesas geradas em decorrência da participação na pesquisa); e a garantia de manutenção do sigilo e privacidade. Mesmo constando no TCLE, o sigilo dos dados pessoais será garantido, e ao estabelecer o contato com os participantes, o discente salientará que seus nomes reais e dados pessoais, em hipótese alguma, serão revelados — mesmo em publicações futuras e/ou em decorrência da tese —, e, ao invés disso, serão utilizados nomes fictícios.

O pesquisador prevê a aplicação de 01 (um) questionário via formulário Google (para traçar o perfil pessoal, de formação e tecnológico dos professores, bem como suas perspectivas iniciais sobre os dispositivos e aplicativos móveis) e a solicitação de narrativas guiadas, com intuito de buscar dos professores envolvidos na pesquisa relatos sobre suas experiências de ensino. Tanto o questionário quanto a narrativa guiada estão explicitados no projeto apresentado pelo discente e são instrumentos adequadamente factíveis. Para orientar os participantes na produção das narrativas, o discente pretende apresentar um guia, em formato de roteiro, com os detalhes e as perguntas que contemplem os objetivos do estudo (este guia está detalhadamente apresentado no projeto do discente), além de proporcionar aos participantes a possibilidade de fazerem uso de recursos multimodais para compartilharem suas narrativas de experiências.

Ele afirma que pretende seguir o método da pesquisa narrativa, solicitando uma narrativa para cada professor, de modo que englobe suas experiências em diferentes momentos de suas trajetórias, esperando que na narrativa sejam contempladas as questões de pesquisa, bem como objetivos específicos. Para a coleta desta narrativa, ele parte de uma adaptação do modelo proposto por Flick (2009, p. 173) sobre as “formas de conhecimento na entrevista episódica”, abrangendo situações e conceitos, com os pontos já previamente definidos para o roteiro.

Uma vez gerados os dados, será necessária uma categorização dos elementos apontando, alinhando o que emergir dos dados com os objetivos da pesquisa. O discente pretende analisar se, dentro das narrativas, aparecerão as condições de emergência complexa de Davis e Sumara, por meio do processo de utilização de dispositivos móveis, de modo a identificar a diversidade e a redundância; a interação entre os vizinhos e o controle distribuído; a aleatoriedade e a coerência, que são foco desta pesquisa. A partir disso, ele vai observar se existe alguma relação entre as (re)significações acerca do

ensino e da aprendizagem de língua inglesa, por meio de relatos de experiências dos professores de línguas, considerando que a presença ou a ausência das condições de emergência podem acarretar numa ampliação ou limitação de oportunidades de ensino e de aprendizagem.

Ressalto, aqui, a importância do tratamento dos dados de forma adequada para que os resultados da pesquisa sejam fiéis à proposta apresentada. O discente apresenta elementos de análise que tornarão a pesquisa certa e fidedigna, sempre alinhada à teoria abordada e aos tipos de instrumentos de coletas de dados escolhidos para o trabalho a ser realizado.

O discente apresenta um cronograma exequível, com previsão de defesa em 2023 e todo o trabalho prévio devidamente organizado nos meses que antecedem a defesa. Não há especificações quanto aos gastos possíveis para sua realização, mas como o pesquisador parece estar inserido em seu contexto de trabalho/residência, a viabilidade financeira do projeto é exequível.

As referências bibliográficas são de máxima relevância para o tema, apontando a vasta leitura do discente e seus diálogos acertados com o tema proposto.

O texto do projeto está bem redigido, sem problemas de pontuação e de organização textual.

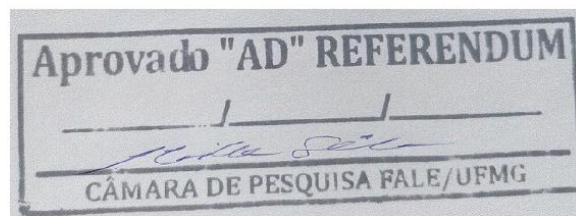
Conclusão:

Pelo exposto, sou de parecer pela **Favorável** à aprovação do projeto.



Luciana de Oliveira Silva

Belo Horizonte, 9 de abril de 2022.



ANEXO B – Parecer Consubstanciado do CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PRÁTICAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM MEDIADAS PELOS DISPOSITIVOS MÓVEIS À LUZ DAS CONDIÇÕES DE EMERGÊNCIA COMPLEXA: EXPERIÊNCIAS DE PROFESSORES DE LÍNGUA INGLESA DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Pesquisador: JUNIA DE CARVALHO FIDELIS BRAGA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 58264222.0.0000.5149

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.517.888

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa qualitativa que se propõe em investigar as condições de emergência complexa na trajetória e formação de professores de língua inglesa e suas práticas envolvendo os dispositivos móveis, bem como analisar os fatores emergentes que limitam ou ampliam as oportunidades de apropriação dos dispositivos móveis e de interação. A pesquisa será realizada com a colaboração de professores de língua inglesa da educação básica, na cidade de Teixeira de Freitas-BA.

Os professores contactados deverão preencher questionário e enviar uma narrativa sobre sua experiência, que tenha relação com o tema pesquisado.

Questões de pesquisa: É possível identificar as condições de emergência complexa propostas por Davis e Sumara na trajetória de formação e práticas de professores no que diz respeito aos dispositivos e aplicativos móveis? Com base nas condições de emergência complexa, quais os fatores ampliam ou limitam a apropriação dos dispositivos móveis na prática docente?

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar os relatos de experiências de formação e prática de professores de língua inglesa da rede pública municipal de Teixeira de Freitas/BA, a partir de suas narrativas, à luz das condições de emergência complexa de Davis e Sumara, de modo a apontar possíveis ampliações e/ou limitações

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º Andar Sala 2005 Campus Pampulha

Bairro: Unidade Administrativa II

CEP: 31.270-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 5.517.888

de oportunidades de interação, de ensino e de aprendizagem, no que tange o uso dos dispositivos móveis.

Objetivo Secundário:

Investigar as relações feitas pelos professores entre suas práticas docentes, seus alunos, os processos de ensino e de aprendizagem de língua inglesa e o uso de dispositivos móveis; Analisar o processo de utilização de dispositivos móveis pelos professores em suas práticas docentes, de modo a apontar a diversidade e a redundância; a interação entre os vizinhos e o controle distribuído; a aleatoriedade e a coerência; Identificar os fatores, dentre as condições de emergência complexa de Davis e Sumara, que contribuem e/ou limitam a trajetória do professor, do ponto de vista da formação e das práticas voltadas para a integração dos dispositivos móveis.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Há riscos de desconforto e cansaço pela quantidade de perguntas constantes no roteiro da narrativa, além de insatisfação em ter que responder o questionário.

Benefícios:

As descobertas, a partir das experiências compartilhadas pelas(os) professoras(es) participantes da pesquisa podem apontar outras possibilidades para o ensino de língua inglesa no município de Teixeira de Freitas. Além disso, os resultados da pesquisa podem servir de base para o município propor reflexões nas outras áreas do conhecimento.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa de pós-doutorado junto ao Programa de Pós-graduação em linguística da UFMG. Apresenta cronograma adequado e relevância para as pesquisa sobre ensino de língua inglesa, conforme o parecer da câmara departamental.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Documentos incluídos: folha de rosto preenchida e assinada; TCLE revisado; projeto detalhado; parecer da câmara departamental, carta-resposta às diligências.

Todas as diligências foram acatadas, exceto a carta de anuência da secretaria municipal de Teixeira de Freitas. A justificativa, entre outros, é que a pesquisa será realizada remotamente, desde o recrutamento dos participantes. Considera-se que a justificativa apresentada torna a carta de anuência de fato não tão crucial.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Somos, SMJ, favoráveis à aprovação do projeto.

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar 2, Sala 2005 2, Campus Pampulha

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 5.517.888

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1936654.pdf	20/06/2022 14:44:37		Aceito
Outros	Carta_resposta_ao_CEP_UFMG.pdf	20/06/2022 14:43:47	VAGNO VALES LACERDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Vagno_doc_2.pdf	20/06/2022 14:10:44	VAGNO VALES LACERDA	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRostoAssinada.pdf	28/04/2022 15:52:23	VAGNO VALES LACERDA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Vagno_projeto_doc_2022_REVISADO_camara.docx	28/04/2022 15:49:09	VAGNO VALES LACERDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Vagno_doc_pronto.pdf	26/04/2022 20:39:32	VAGNO VALES LACERDA	Aceito
Parecer Anterior	Parecer_VagnoLacerda_12_4_2022_camara.pdf	26/04/2022 20:05:39	VAGNO VALES LACERDA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º Andar Sala 2005 Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 5.517.888

BELO HORIZONTE, 08 de Julho de 2022

Assinado por:
Críssia Carem Paiva Fontainha
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 º 2º. Andar º Sala 2005 º Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

ANEXO C – Respostas ao questionário

As repostas dadas ao questionário pelos professores participantes estão disponíveis no seguinte *link*:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/11uSME0Usy5T67GAJdZAAsQt-BoXPqo5U/edit?usp=drive_link&oid=103546250364334903919&rtpof=true&sd=tru>

ANEXO D – Narrativas produzidas pelos participantes

As narrativas produzidas pelos professores participantes estão disponíveis no seguinte *link*:

<<https://drive.google.com/file/d/1EHRdNA49wgfFIA9KkZdTxxUrNVMukro8/view?usp=sharing>>