

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LINGUÍSTICA
MESTRADO EM LINGUÍSTICA**

***SMARTPHONES* E PRÁTICAS DE ENSINO: ENTRE A ORDEM, A
INDISCIPLINA E A ADAPTAÇÃO**

SUEELE MARIA LIMA CASTRILLON RODRIGUES

**CÁCERES – MT
2017**

SUEELE MARIA LIMA CASTRILLON RODRIGUES

***SMARTPHONES E PRÁTICAS DE ENSINO: ENTRE A ORDEM, A
INDISCIPLINA E A ADAPTAÇÃO***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Linguística da Universidade do Estado de Mato Grosso como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Linguística, sob a orientação do professor Dr. Valdir Silva.

**CÁCERES – MT
2017**



Ficha catalográfica elaborada por

Sueele Maria Lima Castrillon Rodrigues

***Smartphones* e práticas de ensino: entre a ordem, a indisciplina e a adaptação**

Trabalho apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Linguística da Universidade do Estado de Mato Grosso, Linha de Pesquisa: Estudo de Processos de Variação e Mudança Linguística.

Cáceres – MT, outubro de 2017.

Prof. Dr. Valdir Silva (Orientador) - UNEMAT

Prof^a. Dra. Elizangela Patrícia Moreira da Costa– UNEMAT

Prof. Dr. Danie Marcelo de Jesus – UFMT

APROVADA EM: 18/10/2017

DEDICATÓRIA

*Aos amores que passaram na minha vida e
me fizeram brilhar.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, pela oportunidade de respirar a cada momento na minha vida e pela Sua eterna proteção.

Aos meus pais, José Mário (*In Memoriam*) e Leila, pela valiosa educação que me proporcionaram e pelo amor incondicional.

Ao meu amado esposo, Thiago, pela compreensão e carinho sempre essenciais e por sempre ser meu porto seguro.

Às minhas amadas filhas, Giovanna e Mannoela, por me compreenderem e me amarem incondicionalmente.

Aos meus irmãos, Manoel, Solange e Suzette pela paciência e dedicação nos momentos necessários, em especial, a minha amada irmã Susanne.

Ao meu querido orientador, Prof. Dr. Valdir Silva, pelos ensinamentos e pela dedicação excepcional à tarefa de orientar e pelo profissional que representa para mim.

Aos colegas e amigos do Grupo da Linguística Aplicada Talita, Rodrigo e André pelos momentos de alegria e crescimento intelectual.

À minha amiga Gisele que me influenciou a fazer o mestrado e pela sua cumplicidade.

Aos participantes da minha pesquisa, direção, coordenação e meus amados alunos pelos dados fornecidos e pelo carinho com que me tratam no meu ambiente de trabalho.

Aos professores que fizeram parte da minha formação, desde a educação infantil até o mestrado.

Aos professores membros da banca examinadora pela dedicação na leitura deste trabalho e por terem aceitado o convite para participar da minha defesa.

Aos colegas que cruzaram meu caminho nessa jornada e que, de alguma forma, contribuíram para seu sucesso.

Aos demais familiares e amigos que compartilharam das emoções dessa etapa da minha vida.

EPÍGRAFE

A teoria do caos e a nova ciência dizem aos educadores que para inventarem a escola, deve-se olhar o ensino, a aprendizagem, a avaliação e a estrutura curricular em perspectivas diferentes, enquanto sistemas dinâmicos, adaptativos, auto-organizáveis que se transformam e se renovam através de crescimento e da mudança de paradigmas. (ANGERMEYER, 1998)

RESUMO

O mundo contemporâneo é marcado por tecnologias móveis, cada vez mais integradas nas práticas sociais, em decorrência da convergência que essas tecnologias agregam, tais como, sistemas de informática, comunicação e computação. Nesse cenário, para além dos *tablets*, o celular *smartphone* configura-se como a plataforma mais visível, em decorrência de sua natureza multimidiática e móvel que conecta o sujeito com o seu mundo pessoal e com o mundo em geral. Por essa razão, o *smartphone* se configura em uma tecnologia que se insere em todos os espaços que o conecta à internet, seja através de operadoras de telefones ou redes wi-fi disponíveis e abertas. Logo, tais tecnologias, independentemente de modelos e marcas, se inscrevem também, nos contextos escolares e essa realidade não tem como ser negligenciada pelas pessoas e instituições educacionais. A proposta deste estudo reside em averiguar, à luz do Paradigma da Complexidade, como o processo de aprendizagem pode ser influenciado pelo uso do *smartphone*, suas aplicabilidades, funções e transmutações na aprendizagem em sala de aula, visto que, a mobilidade presente nesse dispositivo potencializa a noção de instantaneidade que é relevante no cenário atual do imediatismo. Além disso, é relevante enfatizar que o processo de ensino e aprendizagem não se configura como uma questão simples e, assim, não deve ser analisado de maneira superficial. A pesquisa foi aplicada no contexto escolar de uma rede particular em Cáceres-MT com alunos e professores e coordenação. Nesse sentido, o desafio que se impõe é o de compreender como os alunos e professores de uma rede particular de ensino em Cáceres-MT percebem o uso dos *smartphones* em seu processo de aprendizagem, e como as suas experiências pessoais auxiliam essa ferramenta pedagógica no ensino aprendizagem. Para tanto, será tomado como materiais de análise os resultados de questionários aplicados aos participantes da pesquisa (alunos, professores e gestores) e o código de ética da escola pesquisada, por ser tal prática proibida nesse regimento da escola em observação à Lei Nº. 10.232 da Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso. Nesse trabalho, procurarei dar visibilidade aos movimentos “indisciplinados” dos alunos no processo de desestabilização da ordem na escola pelas normas legais e seus efeitos nas práticas de ensino e aprendizagem. Para a consecução dessa pesquisa, adotei como teoria de base as conceitualizações dos Sistemas Adaptativos Complexos (HOLLAND, 1995, 1997; WALDROP, 1992; DAVIS e SUMARA, 2006), para verificar como a adaptação dos sujeitos gera a complexidade e possibilita a emergência de uma nova ordem sistêmica. Tomamos essa perspectiva teórica, por entendermos, a exemplo de muitos pesquisadores da área da Linguística Aplicada (LARSEN-FREEMAN, 1997; PAIVA, 2002; VAN LIER, 2004; LANTOLF, 2006; CAMERON E DEIGNAN, 2006), que ela se configura como uma proposição plausível para descrever, interpretar e compreender as dinâmicas complexas das práticas sociais de ensino e de aprendizagem. Em termos metodológicos, toda a análise e descrição da dinâmica desse estudo serão conduzidas com base em categorias que estudam os sistemas dinâmicos, tais como, autonomia, adaptação, auto-organização, sensibilidade às condições iniciais, conectividade e imprevisibilidade. Essa proposição de pesquisa é decorrente de minhas inquietações que emergiram ao longo de meus estudos e das leituras sobre a dinâmica de adaptação, auto-organização sistêmica tanto no contexto da sala de aula como na escola de seu todo. Nesse viés, inscrevi esse trabalho na linha de pesquisa: Estudo de processos de Variação e Mudança Linguística, mais especificamente na área: Estudo das relações entre língua, história e sujeito.

Palavras-chave: Escola. Ensino e Aprendizagem. Smartphones. Sistemas Adaptativos Complexos.

ABSTRACT

The contemporary world is marked by mobile technologies, increasingly integrated in social practices, due to the convergence of these technologies, such as computer systems, communication and computing. In this scenario, in addition to tablets, the smartphone is the most visible and omnipresent platform, due to its multimedia and mobile nature that connects the subject with his personal world and the world at large. It is plausible to say that, to some extent, the cell has come to function as an extension of the human body, particularly the young. It is as if the biological now has a metallic and highly complex dimension. For this reason, the smartphone is configured in a technology that fits into all the spaces that connects it to the Internet, either through available telephone operators or wi-fi networks. Therefore, such technologies, regardless of models and brands, are inscribed in school contexts, and this reality cannot be neglected by educational institutions and individuals. In this sense, the challenge is to think about how to resize the smartphone, beyond its playful nature, in a didactic resource integrated in teaching practices and, consequently, in line with the young people of an increasingly media world. Based on these questions, this research aims to analyze the effects of mobile media, in particular, smartphones in the context of the classroom with high school students of a private school in the city of Cáceres - MT. In order to do so, the results of questionnaires applied to the research participants (students, teachers and managers) and the code of ethics of the researched school will be taken as analysis materials; as such practice is forbidden in this school regulation in observance of Law N°. 10.232 from the Ministry of Education of the State of Mato Grosso. In this work, I will try to give visibility to the students' "undisciplinatory" movements in the process of destabilizing the order at school by the legal norms and their effects on teaching and learning practices. In order to achieve this research, I have adopted the conceptualizations of the Complex Adaptive Systems (Holland, 1995, 1997; Waldrop, 1992; Davis and Sumara, 2006) as a basic theory to verify how the subjects' adaptation generates complexity and enables the emergence of a new systemic order. We take this theoretical perspective, as we understand, as many researchers in the area of Applied Linguistics (Larsen-Freeman, 1997; Van Lier, 2004; Lantolf, 2006; Cameron & Deignan, 2006), as a plausible proposition to describe, interpret and understand the complex dynamics of social teaching and learning practices. In methodological terms, all the analysis and description of the dynamics of this study will be conducted on the basis of categories that study dynamic systems, such as autonomy, adaptation, self-organization, sensitivity to initial conditions, connectivity and unpredictability. In this bias, I entered this work in the line of research: Study of Variation and Linguistic Change processes, more specifically in the area: Study of the relations between language, history and subject.

Keywords: School. Teaching and learning. Smartphones. Complex Adaptive Systems

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução do <i>smartphone</i>	35
Figura 2 – Aplicativo de aprendizagem de língua.....	64
Figura 3 – Site de pesquisa.....	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características dos SACs.....	18
--	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
CAPÍTULO I - A DINÂMICA DOS SISTEMAS COMPLEXOS.....	16
1.1 A teoria da complexidade.....	17
1.2 Os sistemas adaptativos complexos.....	18
CAPÍTULO II -O <i>SMARTPHONE</i> NA ERA CONTEMPORÂNEA.....	30
2.1 Caminhos históricos sobre os meios de comunicação e a origem dos <i>smartphones</i>	30
2.2 Por um sistema complexo: evolução do <i>smartphone</i>	36
2.3 A sala de aula como um sistema adaptativo complexo.....	39
CAPÍTULO III - METODOLOGIA	44
3.1 Justificativa	44
3.2 Procedimentos da pesquisa.....	45
3.3 Contexto da pesquisa.....	46
3.4 Dados da pesquisa.....	47
3.5 Participantes da pesquisa.....	51
CAPÍTULO IV - ANÁLISE DE DADOS.....	53
4.1A formação continuada.....	53
4.2 O uso do <i>smartphone</i> na sala de aula: os professores.....	59
4.3 O uso do <i>smartphone</i> na sala de aula: os alunos	65
CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
REFERÊNCIAS.....	82

INTRODUÇÃO

Com a era digital, o homem vem se tornando midiático e multifuncional e tem hábito de fazer vários eventos ao mesmo tempo. Hoje é natural depender de algum meio tecnológico para estar em interação com a realidade virtual. Sendo assim, as pessoas estão conectadas na internet constantemente, e esse acontecimento oferece diferentes maneiras de interagir, pois elas buscam mais informação, o que deixa evidente a conquista de mais conhecimento, por meios tecnológicos.

Uma pesquisa realizada pelo IBGE, em 2014, divulgada pela Secretaria de Comunicação Social da Presidência da República (PORTAL BRASIL, 2014), aponta que quase metade da população brasileira tem acesso à Internet regularmente e, entre estes usuários, 92% estão conectados às mídias sociais. A referida pesquisa acrescenta, ainda, que 65% dos mais jovens, na faixa de 16 a 25 anos, conectam-se diariamente às mídias sociais. Assim, ao acessar tais redes digitais, as pessoas interagem entre si com diferentes propósitos, como conversar com os amigos, fazer cursos, conhecer outras pessoas, trocar informações, pesquisar, enviar fotos e apreciá-las.

Como demonstra a pesquisa acima, em virtude da grande adesão ao uso das mídias sociais, principalmente entre os mais jovens, percebi que, em vez dos professores se confrontavam com o aluno durante as aulas implorando para que desliguem seus celulares, pensei na possibilidade de usar as funcionalidades do *smartphone* para complementar o currículo e tentar melhorar o conhecimento desses aprendizes.

Presente no cotidiano do aluno, o *smartphone* pode ser uma ferramenta de grande importância, no sentido de tornar-se um aliado nas práticas de ensino e aprendizagem. Então, pensando nessas questões, propus esta pesquisa no Ensino Médio de um colégio particular da cidade de Cáceres – MT, escola em que leciono.

Apesar do grande interesse pelo tema “uso do smartphone” como ferramenta de aprendizagem, muitos profissionais da educação ainda se sentem preocupados quanto ao seu emprego, quando se encontram em situações de aprendizagem formal em sala de aula. Com isso, inúmeros desafios os professores ainda têm que enfrentar, pois o uso desses dispositivos ainda continua restrito na maioria das instituições educacionais; nas quais, muitas vezes, o simples fato de o aluno verificar o horário no seu celular é motivo de condenação por parte de certos professores e, com muita frequência, do corpo gestor.

Para além da restrição do uso dos *smartphones* na sala de aula, outros desafios ainda se tornam mais preocupantes, como criar uma cultura de estudo para o aluno, orientar sua percepção em construir o conhecimento de forma colaborativa e de maneira sistemática e, por fim, proporcionar condições para que o aluno se envolva na aula sem perder o foco. Conforme Latour (*apud* Buzato, 2016, p.10) [...] o desafio metodológico é buscarmos métodos afinados com uma nova imaginação e acrescentarmos um novo olhar sobre a significação, um olhar menos suscetível às formas da ciência tradicional e mais aberto a diferentes formas de vida.

Diante disso, reconheço que a área da educação não pode estar alheia aos avanços tecnológicos que entremeiam a vida dos estudantes e, certamente, impactam suas práticas escolares. Partindo desse pressuposto, surgiram alguns questionamentos sobre como o *smartphone* poderia ser uma ferramenta útil para o ensino.

Nessa conjuntura, a proposta deste estudo reside em averiguar, à luz do Paradigma da Complexidade, como o processo de aprendizagem pode ser influenciado pelo uso do *smartphone*, suas aplicabilidades, funções e transmutações na aprendizagem em sala de aula, visto que, a mobilidade presente nesse dispositivo potencializa a noção de instantaneidade que é relevante no cenário atual do imediatismo. Além disso, é relevante enfatizar que o processo de ensino e aprendizagem não se configura como uma questão simples e, assim, não deve ser analisado de maneira superficial. Por isso, nesta pesquisa adotei como teoria de base as conceitualizações dos Sistemas Adaptativos Complexos para verificar como a adaptação dos sujeitos gera a complexidade e possibilita a emergência de uma nova ordem sistêmica no âmbito da escola.

Considerando as questões abordadas, essa pesquisa tem por finalidade estudar *os efeitos do smartphone na aprendizagem* de alunos de um colégio particular. Além disso, investigo de que forma o uso desse dispositivo móvel está presente nas práticas dos participantes da pesquisa, assim também, analisando como tal uso confere, segundo os pesquisados, contribuições ao ensino e aprendizagem.

Essa proposição de pesquisa é decorrente de minhas inquietações que emergiram ao longo de meus estudos e das leituras sobre a dinâmica de adaptação, auto-organização sistêmica tanto no contexto da sala de aula como na escola de seu todo.

Esta dissertação está dividida em quatro capítulos, além desta introdução e das considerações finais. No primeiro capítulo, intitulado *A dinâmica dos sistemas complexos*, apresento, à luz da complexidade, algumas considerações sobre os aspectos

conceituais que instituem os princípios fundamentais da Teoria da Complexidade e, posteriormente, para a Teoria dos Sistemas Adaptativos Complexos (SAC) na aprendizagem.

No segundo capítulo, denominado *O smartphone na era contemporânea*, traço um percurso pela história da evolução das tecnologias digitais, fixo relações do seu desenvolvimento a partir do século XIX, estabelecendo suas alterações nos meios de comunicação, a fim de compreender como a ferramenta *smartphone* pode ser um sistema aliado à aprendizagem. Posteriormente, descrevo e analiso o sistema dessa ferramenta digital, verificando como ela agrega funções e categorias próprias dos SAC que auxiliam o homem na relação comunicativa.

O terceiro capítulo refere-se a metodologia empregada para a condução desta investigação e descrevo os instrumentos usados para a coleta de dados, os tipos de estudo, o contexto e os participantes da pesquisa. Em seguida, relato os procedimentos utilizados na geração de resultados, as formas de análise, a caracterização dos participantes e as etapas da aplicação. Por fim, abordo as potencialidades provenientes da interação entre os professores e os alunos, mediados pelo uso dos *smartphones* em sala de aula, com o objetivo de responder aos questionamentos que me motivaram a produzir esta pesquisa.

O quarto capítulo apresenta minhas análises dos dados e foi dividido em três seções. Na primeira, mantenho o foco principal nas entrevistas dos professores, com o objetivo de entender a percepção deles sobre o uso dos *smartphones* em sala de aula. Na segunda seção, além da opinião dos alunos, analiso também as visões da coordenadora geral das escolas de Mato Grosso, da coordenadora e do diretor da escola pesquisada e da escola sobre a influência da tecnologia nas aulas. Na terceira e última seção, reúno as visões necessárias para analisar a complexidade que envolve a sala de aula e o comportamento dos agentes envolvidos.

Por fim, apresento minhas considerações finais, limitações da pesquisa e reflexões sobre como o desenvolver da pesquisa modificou minha prática docente.

CAPÍTULO 1 – A DINÂMICA DOS SISTEMAS COMPLEXOS

Com o propósito de contribuir para uma melhor compreensão dos postulados teóricos mobilizados nesta investigação, opto em apresentar os aspectos conceituais que instituem os princípios fundamentais da Teoria da Complexidade e, posteriormente, para a Teoria dos Sistemas Adaptativos Complexos (SAC) na aprendizagem. Desta forma, assumo que a aprendizagem ocorre na complexidade e, dinamicamente, na relação sujeito, contexto social e o outro. Isso esquematiza a maneira como entendo realidade, aprendizagem e referenciais teóricos e metodológicos utilizados no percurso de minha pesquisa.

1.1 A Teoria da Complexidade

A palavra *complexus* significa aquilo que está ligado em conjunto, aquilo que é tecido em conjunto, parte da desordem e do imprevisto em todas as coisas, está ligada à incerteza no conhecimento. A ciência clássica e a complexa, com base em Morin (2011), deixam evidente que é ilusão acreditar que a complexidade elimina a simplicidade:

A complexidade surge, é verdade, lá onde o pensamento simplificador falha, mas ela integra em si tudo o que põe ordem, clareza, distinção, precisão no conhecimento. Enquanto o pensamento simplificador desintegra a complexidade do real, o pensamento complexo integra o mais possível os modos simplificadores de pensar, mas recusa as conseqüências mutiladoras, redutoras, unidimensionais e finalmente ofuscantes de uma simplificação que se considera reflexo do que há de real na realidade. (MORIN, 2011, p. 6)

Nesse sentido, a ciência da complexidade não exclui a ciência clássica: ela vem a acrescentar e incluir elementos necessários para a compreensão do mundo em sua amplitude, por meio de interações em alta escala entre seres vivos, que, anteriormente, não era possível serem estudadas em partes isoladas.

Abaixo apresento uma tabela para melhor visualização sobre as características das ciências clássica e complexa.

Quadro 1 - Características das ciências clássica e complexa

Ciência Clássica	Ciência da Complexidade
------------------	-------------------------

Promove a separabilidade do uno e do múltiplo tomando o objeto de estudo como uma partícula divisível.	Promove a inseparabilidade do uno e do múltiplo tomando o objeto de estudo como um elo complexo e indivisível.
É regida por leis universais e inquestionáveis.	É movida pelo acaso, incertezas e contradições.
Distancia o pesquisador do objeto de pesquisa.	Aproxima o pesquisador do objeto de pesquisa.
É redutível.	É complexa.
Tem preferência pelo método quantitativo, com base em experimentos, hipóteses, medidas, buscando resultados objetivos e incontestáveis.	Tem preferência pelo método qualitativo, considerando relevante para a pesquisa elementos como a subjetividade, os valores, as crenças, as opiniões.
Descarta o sujeito, o mundo e a incompletude.	Considera relevante o sujeito, o mundo e a incompletude.
É de natureza homogênea, previsível e linear.	É de natureza heterogênea, imprevisível e não-linear.

Fonte: Morin (2011) e Silva (2016)

Apesar de o quadro demonstrativo apontar os aspectos distintos entre a ciência clássica e a complexa, com base em Morin (2011), ressalvo que a ciência da complexidade não exclui a ciência clássica, ela vem a acrescentar e incluir elementos necessários para a compreensão do mundo em sua amplitude, através de interações em alta escala entre seres vivos, que não era possível serem estudadas em partes isoladas.

Morin (2001a) ainda declara que a complexidade é um problema, é um desafio, não é uma resposta. A posição tomada no interior da teoria de Morin perpassa pela ideia de refletir sobre o estatuto da ciência contemporânea. O teórico justifica a sua condição pós-moderna para a produção do conhecimento e se sustenta na defesa da totalidade sistêmica como eixo norteador da auto-organização cibernética e da teoria da informação.

Na Teoria da Complexidade, há perspectivas de compreensão do mundo que é múltiplo, aleatório e incerto. Segundo Petraglia (2008, p. 12) o pensamento complexo “é antagônico e complementar; é contraditório e ambivalente, mas constantemente está em transmutação”. Assim, essa teoria surge como forma de compreender, em que medida, agentes internos e externos influenciam as interações não lineares e sua inércia ou dinamismo.

Nessa direção, o homem é o “Ser da complexidade” que se constitui da totalidade de suas partes e que legitima a ordem do sistema, promovendo o processo de transformação da consciência sobre os processos de organização da realidade como um todo.

Nos termos de Morin (2011), a unidade dessemelhante dos acontecimentos, compreendida como fenômenos aleatórios, deriva desse acaso que sintetiza o que é complexo. A complexidade surge na unidade dessemelhante como relatividade, relacionalidade, diversidade, alteridade, duplicidade, ambiguidade, incerteza e antagonismo. Todavia, na união destas noções são complementares, concorrentes e antagônicas.

Para Paiva (2006), a expressão ‘Teoria da Complexidade’ é designada com o objetivo de “descrever uma abordagem científica e filosófica dos fenômenos naturais, o que inclui uma variedade de ideias, associadas a distintas designações, como a teoria dos sistemas complexos, a teoria do caos, a teoria da auto-organização e a sinérgica” (PAIVA, 2011, p. 2). No texto *Linguagem e aquisição de segunda língua na perspectiva dos sistemas complexos*, de Paiva (2011), a autora frisa que a Teoria da Complexidade engloba várias áreas do conhecimento, tais como: Filosofia, Epistemologia, Linguística, Pedagogia, Biologia, Estatística, Sociologia, Informática ou em Ciências da Computação ou da Informação, as quais contribuem na formação de um quadro conceitual teórico multidisciplinar que, atualmente, é aplicado também no campo de estudos da linguagem, tendo na linguística aplicada um bom campo de desenvolvimento.

Paiva (2011), ainda sustenta que é possível compreender a complexidade como um novo paradigma na ciência, já que, por meio de novos conceitos, nos auxiliam a entender, em diferentes esferas do conhecimento, diferentes fenômenos complexos, dinâmicos e não-lineares.

Nesse sentido, compreendo que um sistema complexo significa vários agentes independentes, interagindo um com o outro, num conjunto de elementos cuja interação produz um acontecimento de linguagem e que é diferente da soma de suas ações individuais.

Concomitante às considerações acima supracitadas, apresento no tópico posterior os conceitos que norteiam a teoria dos Sistemas Adaptativos Complexos (SAC), bem como sua aplicabilidade no âmbito da aprendizagem.

1.2 Os Sistemas Adaptativos Complexos

Os Sistemas Adaptativos Complexos (SAC) surgiram das pesquisas desenvolvidas por Holland (1999), quando o foco de seus estudos discorria sobre os

algoritmos genéticos, na área da ciência da computação e centralizou-se na adaptação dos sistemas. Por meio de suas observações, o pesquisador chegou à conclusão de que todos os sistemas não são lineares, pois existem agentes internos e externos que vão influenciar e alterar os resultados conforme haja qualquer mudança de comportamento dos agentes. Para Cilliers (1998) qualquer elemento do sistema influencia e é influenciado por outros elementos, portanto, não há uma padronização nos sistemas, porque a complexidade de um sistema complexo surge a partir de componentes e subsistemas interdependentes, que interagem uns com os outros de formas diferentes (CILLIERS, 1998, p.3).

Nessa direção, Holland usa exemplos de sistemas que podem ser estudados na dimensão dos SAC como os embriões em desenvolvimento, os vírus de computador, os defeitos de nascimento, a sustentabilidade biológica, a diversificação do centro das grandes cidades, entre outros. Para o referido pesquisador todos esses são sistemas complexos, pois “a coerência e persistência dependem de numerosas interações, da agregação e adaptação de diversos agentes” (HOLLAND, 1999, p. 27).

Para explicar os SAC, Holland (1999) cita o Sistema Nervoso Central (SNC) dos mamíferos, esclarecendo que ele contém inúmeras células nomeadas de neurônios e que possuem diversidades de formas. O SNC interage com centenas ou milhares de neurônios rapidamente e, em milésimos de segundos, o sistema fica sujeito a múltiplas interações, criando uma rede complexa capaz de impulsionar troca de energia para o funcionamento do mesmo. O pesquisador esclarece que “a coerência e persistência dependem de numerosas interações da agregação e adaptação de diversos agentes” para definir sobre os sistemas complexos (HOLLAND, 1999, p.27).

Portanto, compreende-se aqui que um sistema complexo é composto pela parte e pelo todo. As partes são conhecidas como agentes ou componentes do sistema. Nelas, o processo de interação ocorre com agentes próximos, podendo ou não essas interações afetarem o sistema e a sua ordem. Nesse sistema, a parte se relaciona com o todo e a mutação da estrutura acontece constantemente de acordo com o tempo e o espaço, sendo as transformações constantes, provisórias e imprevisíveis (SILVA, 2008b).

Silva (2016a) explica que esse funcionamento da teoria da complexidade em Holland é como um ecossistema e suas diversidades de agentes. Por meio de alguns exemplos, o teórico demonstra que é impossível calcular a quantidade de organismos existentes em um metro cúbico de solo na zona temperada, bem como conhecer o número de espécies viventes em uma floresta tropical. Portanto, para ele, a ação do *todo*

é mais que a soma das *partes*, pois é a ação do todo que cria as condições para sobrevivência. Nesse sentido, um sistema é resultado das interações e é por meio dessas interações que o ambiente produz nutrientes para sobrevivência.

Nessa linha de pensamento, um grupo de 10 pesquisadores do Instituto de Santa Fé discutiram questões relacionadas aos sistemas naturais, artificiais e sociais. Assim, eles consideram a linguagem como um sistema complexo adaptativo:

O sistema é composto por múltiplos agentes (os falantes na comunidade de fala) interagindo uns com os outros. O sistema é adaptativo, ou seja, o comportamento dos falantes é baseado em suas interações anteriores, e as interações atuais e passadas, em conjunto, alimentam o comportamento futuro. O comportamento do falante é a consequência de fatores concorrentes que variam de restrições perceptuais a motivações sociais. As estruturas de língua emergem dos padrões de experiências inter-relacionadas, interação social e mecanismos cognitivos. (PAIVA, 2008, p.01)

Em síntese, um sistema adaptativo complexo (SAC) é aberto, não-linear e dinâmico. Ele se configura a certa distância do equilíbrio, muda, adapta-se e mantém a permanência de sua subjetividade. De tal modo, os estudiosos acima citados definem a língua como um sistema composto por uma conexão de elementos bio-cognitivo-sócio-histórico-cultural e político, os quais nos permitem pensar e agir na sociedade, de forma que há uma interação dinâmica que será afetada por qualquer alteração, seja de estabilidade ou de turbulência, em constantes mudanças.

Holland, em 1995, escreveu a obra seminal para os estudos de SAC intitulada *A ordem oculta: como a adaptação gera a complexidade*, livro em que apresentou as sete características básicas dos SAC, relacionadas com as propriedades cruciais que diferenciam os sistemas complexos e servem como sustentação teórica.

Como propriedades cruciais o teórico destacou: (a) cada sistema é uma rede de agentes agindo paralelamente; (b) um sistema adaptativo complexo tem muitos níveis de organização, com agentes que servem de alicerce para outros agentes em nível mais alto; (c) todo SAC antecipa o futuro; (d) SAC têm nichos que podem ser explorados por agente adaptado em cada um deles (HOLLAND, 1995).

Já como características básicas dos SAC, o teórico dividiu em duas categorias: as propriedades cuja denominação subdivide em Agregação, Não-Linearidade, Fluxos e Diversidades; e os mecanismos denominados Marcação, Modelos Internos e blocos constituintes.

A agregação se relaciona à emergência de comportamento complexo em larga escala pelas interações agregadas de agentes menos complexos (HOLLAND, 1999, p. 34). Através dessa propriedade, esses agentes podem interagir e adaptarem-se a determinadas mudanças que, isoladas, não conseguiriam. Ao se agregarem, os agentes buscam benefícios coletivos, os quais não seriam possíveis de forma individual. Esse mecanismo permite aos agentes melhores e diferentes condições de adaptação diante das mutações ocorridas no sistema, pois a agregação, frequentemente, facilita a auto-organização.

Para Heylighen (apud SILVA, 2016), a agregação é a emergência de estruturas macro que estão fora das interações locais. Ela refere-se a qualquer conjunto de processos em que a ordem emerge a partir de interação de componentes do sistema, sem direção de fatores externos e sem um plano da ordem incorporado. Dessa forma, para o autor, a agregação produzirá sinergia, os agentes passam a ser colaboradores e, coletivamente, as ações mais estáveis serão mantidas e multiplicadas, enquanto as instáveis serão descartadas.

Nesse sentido, compreendo que, para haver a agregação é necessária a união entre os agentes, pois se agirem solitariamente, na individualidade, é bem provável que adquiram um comportamento estereotipado e não sobrevivam ao meio. Ao contrário disso, na coletividade ou na agregação de agentes, a adaptação frente aos percalços é facilitada e fortalece a sobrevivência deles no ambiente.

Por conseguinte, os agentes podem interagir ao sistema de modo mais comunicativo, sobreviverem e se adaptarem de maneira mais inclusiva. Desta forma, apreendo que a agregação se dá entre os agentes que compartilham coisas em comum. Todo esse processo da propriedade da agregação ocorre mediado pela língua(gem), ou seja, a língua tem função simbólica, pois é uma forma de conhecimento construída coletivamente na sociedade que permite aos agentes estruturarem suas experiências de forma significativa. A língua ainda se constitui na relação discursivo-interativa, permitindo compartilhar essas experiências e conhecimentos de modo intersubjetivo na cultura. Isso auxilia na auto-organização, pois os agentes agregados buscam benefícios coletivos. Suas características diversificadas, na coletividade, produzem uma força mútua e oferecem melhores condições de garantia da sobrevivência em meio a alterações sofridas no meio.

Portanto, a teoria da complexidade vê a linguagem como um processo dinâmico em conjunto de padrões emergentes. Sua auto-organização permite a

contextualização, a desagregação e a temporalidade da língua o que permite visualizar o sistema da língua em fluxo constante (LARSEN-FREEMAN e CAMERON, 2008).

Outra propriedade dos SAC é a *Não-Linearidade*, que propicia interações dos elementos em um sistema complexo e faz com que o comportamento dos agregados seja mais complicado que a soma das partes. Isso porque o sistema não é a simples soma dos agregados, mas o produto desses agregados, que é sempre maior do que sua soma, devido às interações entre todos os elementos do sistema.

Assim, desviam-se por diferentes formas e situações imprevistas que devem ser observadas nas interações coletivas, pois é na interação das partes e do todo de um sistema que ocorre a dinâmica constante entre a ordem e a desordem. Seu movimento não é completamente aleatório nem tão pouco padronizado: cada agente age e interfere no sistema de forma imprevisível e emergente BECKNER Et al (apud PAIVA, 2011).

Para Holland (1999) a linearidade significa a “obtenção de um mesmo valor para o todo somando os valores das partes” (HOLLAND, 1999, p.39), ou seja, na constituição de um grupo, é possível dizer que se todos os integrantes tivessem propriedades lineares, as ações seriam previsíveis.

Ainda nas palavras de Holland (1999), a linearidade implica em obtenção do mesmo valor para o todo, somando, assim, o valor das partes. Nessa perspectiva, quanto mais complexidade no sistema, maior a não-linearidade e a imprevisibilidade, porque o sistema procurará sempre novos níveis de organização. Portanto, se considerados todos os elementos que compõem um sistema, essa propriedade dá ao sistema um caráter de total imprevisibilidade, já que há inúmeras situações de complexidade das interações e relações entre os agentes e estes, com o ambiente.

Nesse viés, BECKNER (apud PAIVA, 2011) analisa que, um sistema complexo não-linear precisa ser considerado nas suas pequenas diferenças quantitativas de certos parâmetros. Tal fato ocorre porque num sistema dinâmico, mesmo quando não há mudanças de parâmetros, haverá em um determinado ponto do sistema contínuo a mudança para uma fase de transição. Dessa forma, como não é possível calcular os efeitos de um componente individual, tais agentes impactam o sistema de forma coletiva e não separadamente.

Por sua vez, Silva (2016a) compreende que um SAC sai de sua rota linear para se mover numa trajetória cujas ações e retroações dos agentes dependerão das múltiplas formas interativas e de seus efeitos inesperados. Se o objeto estudado segue uma só

direção e mantém seu padrão específico e estabelecido, considera-o linear; ao contrário, com desvios, não-linear.

Assim sendo, as situações não-lineares devem ser observadas e analisadas na coletividade, pois é na interação entre as partes e o todo de um SAC que ocorre a dinamicidade entre ordem e desordem. Devido o SAC não ter movimentos inteiramente aleatórios, nem direção padronizada, os agentes interagem e influenciam uns aos outros de modos imprevisíveis e emergentes, e, conseqüentemente, procurarão desafios para projetar novos níveis de organização do sistema.

Já os *fluxos* são compreendidos como propriedades significativas para os SAC, porque se constituem em redes de nós e ligações. Ou seja, os fluxos são cadeias de mudanças que designam as interações possíveis (HOLLAND, 1999, p. 47-8). Para o teórico, o que ele denomina de ‘nós’ são os agentes e suas ligações possíveis. Esses *fluxos* variam no tempo e podem ocorrer seus nós e ligamentos de acordo com a adaptação ou não dos agentes no sistema. Portanto, pode-se afirmar que os fluxos não são fixos no tempo e respondem às adaptações ocorridas pelo tempo e pela experiência acumulada.

Sobre a propriedade dos fluxos, no artigo “Narrativas multimídia de aprendizagem de língua inglesa: um gênero emergente”, Paiva (2010) cita como exemplo que,

Nas narrativas multimídias, a rede é formada pelos diversos hiperlinks que conduzem a outros textos e aos arquivos de áudio que servem de gatilho para as ações de cada leitor no processo de produção de sentido. Esses outros textos e arquivos de áudio podem ser acionados ou não. Cada leitor fará uma leitura diferente e pode ampliar sua produção de sentido por meio de hiperlinks ou fazer apenas uma leitura “linear”, apesar de que nenhuma leitura é, de fato, linear. A leitura também é um processo hipertextual, ou seja, o leitor, para compreender o que lê, ativa seus esquemas mentais e aciona os textos que sua experiência acumulou na memória (PAIVA, 2010, p.1971).

Por conseguinte, os hiperlinks podem aparecer e desaparecer, pois variam ao longo de tempo, não são entidades fixas. Essa dinamicidade acontece tanto pelas alterações e inserções de novos dados e hiperlinks como também pelos percursos escolhidos pelos seus visitantes/leitores. Os fluxos são instáveis devido à multiplicidade de navegação (PAIVA, 2010).

Outra propriedade do SAC é a diversidade, entendida como produto de adaptações progressivas, na qual cada agente ocupa um nicho que é definido pelas interações centradas naquele agente. Se por algum motivo, o agente é removido, há uma cascata de adaptações que gera novidades constantes.

O pesquisador Beckner ((apud PAIVA, 2011) pondera que num SAC não há um agente representativo ideal para o sistema, bem como não há falante-ouvinte ideal para o uso de linguagem, da representação da linguagem.

Nessa perspectiva, Axerold e Cohen (1999), o grau de variação de um sistema ocorre como variedade das quantidades de tipos existentes dentro de um sistema. Desta forma, quanto maior for o grau de interação entre os agentes do sistema, maior a diversidade e efeitos gerados. Em síntese, um sistema constitui-se de agentes heterogêneos que variam o sistema, produzindo, assim, a imprevisibilidade e as soluções emergentes.

Para Holland (1999), a diversidade que se encontra nos SAC é resultado de uma sequência de adaptações, pois, a cada nova adaptação, surgem diferentes interações, com outros contextos do sistema. Se houver em um sistema a perda um de agente ou um elemento que venha a impossibilitar o seu funcionamento, o sistema responde com adaptações e direciona outro agente para que preencha o espaço aberto, fazendo com que o sistema permaneça em funcionamento. Pode-se perceber que as interações de um ecossistema são recriadas com os agentes bem diferentes.

A característica da diversidade também se apresenta quando ocorre o espalhamento de um agente, pois há oportunidades para novas interações e modificações de outros agentes. Portanto, um SAC é constituído por agentes múltiplos e isso é o que faz com que o sistema evolua, pois a variedade do sistema provoca a emergência de novos padrões, que são naturalmente não-lineares e imprevisíveis.

Ainda em seu artigo, Paiva (2010) exemplifica a respeito dessa propriedade, ao citar o comportamento dos leitores, afirmando que cada leitura é uma nova leitura, “... pois mudam-se o tempo, o espaço, e os conhecimentos prévios, muda-se o leitor e muda-se também a leitura, pois cada leitor produz um texto diferente, fruto de adaptações do sistema”(PAIVA, 2010, p.1973).

Em síntese, tracei até este ponto de escrita como se constituem as propriedades em um SAC, com base na Teoria da Complexidade de Holland. Darei continuidade as características básicas do SAC, no que tange aos mecanismos definidos pelo teórico ao tratar do assunto em questão.

O primeiro mecanismo definido por Holland (1999) é o da *marcação*. Ele embasa-se na organização hierárquica, delimita as fronteiras nos sistemas complexos e, ainda, facilita a formação de agregados. Além disso, propõe em sua análise que a marcação facilita a interação, pois torna os agentes distinguíveis (Holland, 1999, p. 36). É importante salientar que, com a interação bem sucedida, não ocorrerá a exclusão de agentes agregados.

Para Silva (2016a) a marcação delimita-se como um mecanismo comum em sistemas complexos e, por meio desses, diferencia-se de um agente no meio da diversidade. Desta forma, facilita a interação e a agregação entre os agentes. Se ocorrer das interações entre os agentes serem bem sucedidas, os agentes cooperam entre si formando grupos; caso contrário, terminam por excluir do sistema alguns agentes do processo de agregação.

Um segundo mecanismo dos sistemas complexos, denominado *modelo interno*, possui a capacidade de antecipação e previsão. De tal modo, os agentes selecionam um padrão entre os sistemas e antecipam as consequências de suas escolhas (HOLLAND, 1999). Portanto, os agentes possuem estrutura própria, ou seja, cada agente tem seu modelo interno e com aspectos comuns entre eles.

Além disso, pode-se verificar que com esse mecanismo do SAC, os agentes que estão inseridos em um sistema complexo apreendem a heterogeneidade e a diversidade. A análise do sistema é feita pela interação entre as partes, observando, principalmente, as singularidades entre eles a fim de compreender seus níveis de interação.

Em “Texto, hipertexto e a (re) configuração de (con)textos”, os pesquisadores Paiva e Nascimento (2016), explicam que o elemento catafórico de um texto configura-se como marcação e auxilia na sua coerência em relação à argumentação. Dessa maneira, arranjam seus sentidos na intertextualidade, pois “as marcas conferem aos agregados coordenação e seletividade” (HOLLAND, 1995, p.37).

O terceiro e último mecanismo é denominado por Holland de *blocos constituintes*. Ele afirma que o homem possui, em essência, a habilidade de decompor uma cena complexa em partes, porém, não de modo arbitrário, pois, ao fazer isso, procura elementos já experimentados, para reutilização. Além disso, ele considera que “Em situações reais, um modelo interno deve ser baseado em amostras limitadas de um meio sempre em mudança. Contudo, o modelo só pode ser útil se existir uma espécie de repetição das situações modeladas” (HOLLAND, 1995, p. 40). Apreendo aqui que, isso

somente ocorrerá se houver experiências na utilização recorrente de blocos, mesmo que estes “apareçam outras vezes na mesma combinação exata” (Holland, 1995, p.60).

À luz da Teoria da Complexidade de Holland (1995), um SAC pode desestruturar o sistema em várias partes ou blocos. Por conseguinte, estes blocos são modelados e agrupados para serem reutilizados em outra situação. Assim, alguns contextos exigem ações ou atitudes ainda não realizadas por nenhum agente. Esse agente reutiliza métodos anteriormente empregados e adapta para a sua nova realidade, ou seja, utiliza de blocos de outros sistemas para serem recombinaados em um novo sistema. Desta forma, percebo que os *agentes* são observados por Holland como aqueles que têm a capacidade de amoldamento, por sua maneira de mudar e alterar as bases de regras à medida que passam por processos de experimentações.

Em síntese, tratei das 07 (sete) categorias de análise nas descrições dos SAC: quatro propriedades e três mecanismos, propostas por Holland (1995).

Logo, a partir das considerações apresentadas acima, darei continuidade nas análises, estabelecendo as demais categorias fundamentais, que fazem parte dos SAC, e que não estão contempladas nas propriedades e mecanismos determinadas por Holland, ou seja, debatarei a seguir os conceitos de Sensibilidade às condições iniciais. São eles: imprevisibilidade, emergência, interação, *feedback*, adaptação e agentes.

Os processos presentes nos SAC necessitam da sensibilidade, pois as mudanças nas condições iniciais de um sistema não-linear provocam alterações à medida que este sistema evolui. Esse processo é conhecido como “efeito borboleta”, termo da teoria do caos que versa sobre a sensibilidade da evolução de um sistema não-linear às condições iniciais do processo. Essa teoria foi proposta por Lorenz, em 1963, a partir de descobertas realizadas pelo autor sobre a sensibilidade. Elas foram publicadas no artigo “O bater das asas de uma borboleta no Brasil desencadeia um tornado no Texas” e, demonstravam que as decisões tomadas em um sistema, no seu processo inicial, poderiam resultar em grandes perspectivas positivas em longo prazo, pois é a sensibilidade que provoca o imprevisível em um sistema.

Assim, compreendo que conhecer as condições exatas não permite que ocorra a previsão de futuros acontecimentos, pois, qualquer alteração nas condições iniciais pode alterar de forma relevante o futuro do sistema. Logo, o sistema funciona a partir de um trajeto inicial e mesmo que ele se movimenta de forma imprevisível, as decisões anteriores afetam diretamente o funcionamento do sistema.

Ou seja, as condições exatas de um sistema devem ser reconhecidas a fim de compreender como esse sistema vai se desenvolver no futuro. No ponto de vista da previsibilidade, conhecer de perto as condições exatas não auxilia nas precisões futuras. Portanto, muitos sistemas complexos podem ser afetados por suas condições iniciais, apesar dos resultados desses sistemas não serem completamente divergentes, dadas às condições de partidas similares.

Nesse espaço dialógico entre a busca da certeza e o aumento da incerteza e imprevisibilidade, a ciência da complexidade nos SAC emerge como uma estrutura conceitual capaz de intervir nesse novo ambiente. Assim sendo, sua abordagem integrativa, considera o particular e o global como partes de um mesmo sistema, onde o global interfere no desempenho do individual e o individual interfere no desempenho global, conseqüentemente, os SAC existem na dialógica entre a ordem e a desordem.

Outro conceito das condições iniciais é a emergência que, de acordo com Holland (1995) está ligada à ideia de que “a ação do todo é maior do que a soma das partes” (HOLLAND, 1995, p. 28). Isso porque um sistema é composto por subsistemas e estes não agem de forma linear: a partir do momento em que cada agente se modifica no sistema, produz uma alteração no subsistema a qual se reflete no todo. Desta maneira, a emergência só é evidente quando a alteração ou a adaptação ocorre no nível macro, pois haverá uma variação em todo o sistema.

Já para o filósofo Edgar Morin (1977), a emergência é compreendida como “as qualidades ou as propriedades de um sistema que apresenta um caráter de novidade com relação às qualidades ou propriedades dos componentes isolados ou dispostos diferentemente em outro tipo de sistemas” (MORIN, 1977, p. 137).

Nessa perspectiva, Silva (2016a) assinala que a emergência é o meio em que se pode entender e analisar as mudanças de padrão nos SAC. Verifica-se que esse tipo de alteração ocorre no tempo em que o sistema age de modo a não poder explicá-lo por meio da observação. Em síntese, os sistemas e subsistemas são heterogêneos e interagem de forma não linear. Por isso, ocorrem variações no sistema que não procedem da ação de cada componente isolado, mas, do aparecimento de fenômenos ou padrões em escala maior do que a de suas partes. Esse resultado do todo é conhecido como emergência, porque o todo exhibe padrões e estruturas que crescem espontaneamente das partes.

Concomitantemente, a emergência geralmente ocorre por efeitos imprevisíveis de interação em larga escala, bem como a ordem do sistema é alterada por

desdobramentos e transições para outras novidades. Esse acontecimento contribui para a ocorrência de comportamentos emergentes e inesperados que têm características distintas e, também, produz interconexões entre os agentes, ou seja, a emergência é formada por um aglomerado de ações individuais e coletivas que acaba afetando o funcionamento do sistema (SILVA, 2016a).

Em análise, considera-se um sistema como um todo que toma forma ao mesmo tempo em que seus elementos se transformam. A ideia de emergência para Morin (2011) é inseparável da ideia de criação, porque uma forma nova se constitui em um todo. Ao levar em conta essa declaração, entende-se que na formação do todo cada parte também se transforma e adquire informações sobre seus contextos, anteriormente, desconsiderados.

Já, a categoria de interação pode ser compreendida nos seguintes aspectos: (1) a interação mútua, na qual os interagentes reúnem-se em torno de contínuas problematizações, produzindo modificações recíprocas desses interagentes no processo; (2) a interação reativa, que depende da previsibilidade e da automatização nas trocas baseadas em relações potenciais de estímulo-resposta por pelo menos um dos agentes envolvidos na interação.

Waldrop (1992) também assevera que, um sistema é complexo “no sentido em que muitos agentes independentes estão interagindo um com o outro em um grande número de formas” e, inclui ainda, em seus exemplos, “os milhões de indivíduos mutuamente interdependentes que formam uma sociedade humana”(WALDROP, 1992, p. 11, tradução nossa). Consequentemente, o sistema complexo compõe-se de elementos cuja interação produz um acontecimento global, a partir da diferença da soma de suas ações individuais.

Nesse sentido, é possível asseverar que um sistema complexo depende de diversas interações, pois, conforme Tessone (2015) e Sade (2011) os agentes não atuam isoladamente no sistema; eles interagem com outros agentes e na interação surgem os fenômenos emergentes em um sistema dinâmico. De acordo com Heylighen; Cilliers e Gershenson (2006), os agentes não interagem com todos entre si pelo fato de o sistema ser complexo e conter diversidades entre eles. Sendo assim, eles interagem com outros mais próximos, contudo, mesmo distante, um agente pode afetar o outro e nessa dinâmica, pode afetar tanto as partes como o todo do sistema (SILVA, 2016a).

Nessa direção, compreendo que os agentes se constituem como elementos, os quais têm a capacidade de fazer com que o sistema funcione. Ele é uma pequena parte

que compõe o todo. Todavia, as interações acontecem apenas quando eles compartilham experiências, aprendem e se auto-organizam, em um movimento contínuo de manutenção do funcionamento do SAC. Seria o caso, por exemplo, de manter certa estabilidade a fim de que o sistema permaneça vivo, ficando assim, à beira do caos e da ordem.

Ainda, nessa reflexão, apreendo que os agentes aprendem consigo e com os outros e isso ocorre por causa de uma outra categoria funcional de um SAC, o *feedback*. De acordo com Holland (1999), o *feedback* é a capacidade que um agente tem de devolver com o outro uma resposta a partir de um estímulo. Essa resposta pode ser tanto positiva, quanto negativa. Ele pode ser usado para identificar limiares e regular a capacidade do sistema de mover-se de uma trajetória para outra.

Como se pode observar, os sistemas adaptativos complexos mudam com o tempo e não há como determinar, com precisão, como tais modificações acontecerão. Essas mudanças são influenciadas pelas condições iniciais em que eles surgem, bem como pela sua adaptação, à medida que recebem o *feedback*. De acordo com o desenvolvimento desses sistemas, abertos a novas matérias e energias, acontece a absorção de energia do ambiente, aumentando a sua ordem e a sua complexidade.

Todas essas transformações decorrem de modo natural e automaticamente nos sistemas e elas podem ser definidas pelo processo de auto-organização. Nesse processo, os elementos reorganizam-se entre si e com suas interfaces a fim de alcançarem os resultados planejados. É nessa perspectiva que os SAC apresentam suas características que o marcam como sendo de natureza complexa, conforme estudos já salientados anteriormente.

Ao encerrar esse capítulo, considero que essas abordagens estabelecidas permitem, no contexto do estudo em questão, adquirir um base teórica e conceitual para refletir sobre as questões relacionadas ao ensino de línguas a partir de ferramentas tecnológicas digitais, bem como compreender seus efeitos nas práticas de língua(gem). Para isso, adoto como objeto de estudo o uso do *smartphone* na sala de aula e sua potencialização na aprendizagem, a partir de um grupo constituído entre professores e alunos de uma escola particular de ensino.

Feita essas considerações teóricas sobre os Sistemas Adaptativos Complexos, no capítulo posterior reflito acerca do *smartphone* e de sua configuração como um sistema complexo, assim como, analiso como essa tecnologia afeta as práticas de ensino na contemporaneidade.

CAPÍTULO II

SMARTPHONE NA ERA CONTEMPORÂNEA

Neste capítulo, constituo como foco, o sistema educacional, refletindo como as práticas de ensino-aprendizagem abrangem as tecnologias digitais. Pois, é importante considerar que o *smartphone* influencia na troca de saberes entre professores-alunos, bem como, em seus efeitos na dinâmica do Sistema Adaptativo Complexo.

Ainda, nessa direção, abordo algumas perspectivas importantes para a compreensão do objeto de estudo, o *smartphone*. Desta forma, apresento um percurso pela história da evolução das tecnologias digitais, fixo relações do seu desenvolvimento a partir do século XIX, estabelecendo suas alterações nos meios de comunicação, a fim de compreender como a ferramenta *smartphone* pode ser um sistema aliado à aprendizagem. Posteriormente, descrevo e analiso o sistema dessa ferramenta digital, verificando como ela agrega funções e categorias próprias dos SAC que auxiliam o homem na relação comunicativa. Isso porque, na era contemporânea, as tecnologias digitais são adaptadas em contínuo ao contexto vivido pelos sujeitos, oferecendo conforto, rapidez, mobilidade, interatividade, conectividade, agregação, entre outras.

2.1 Caminhos históricos sobre os meios de comunicação e a origem dos *smartphones*

No século XIX, houve diversas inovações midiáticas e essas revolucionaram a visão de mundo, instaurando um espaço de informação e comunicação em mundos planetários. Esse movimento não foi um acontecimento imediato, mas em linhas transitórias, buscava atender às necessidades comunicativas do homem.

É válido neste estudo discorrer sobre esse movimento atenuado por ela: a primeira inovação com o telégrafo elétrico, em 1837, o telefone, em 1875, seguido do telégrafo por ondas hertzianas e o cinema, em 1900. Posteriormente, no século XX, ocorre a era das tecnologias digitais que implementa as inovações (LEMOS,2013, p. 69). Assim, a partir da década de 1960, com o contexto de guerra fria e da corrida armamentista, espacial e tecnológica entre EUA e URSS, foram dadas as condições que marcaram definitivamente a chamada revolução digital, com a microinformática e primeiros computadores.

As tecnologias se aprimoram em 1975 com a fusão das telecomunicações analógicas com a informática, possibilitando, assim, a veiculação sob um mesmo suporte. Tem-se o computador e suas diversas formatações de mensagens. Essa revolução digital ampliou para a TV, o rádio, a imprensa, o cinema como sistemas individualizados na comunicação (LEMOS; 2013, p. 69).

No desenrolar dessa revolução, surge o primeiro aparelho celular comercial do mundo, O DynaTAC 8000X, em 1983, e após diversos estudos e pesquisas, todas essas tecnologias foram disponibilizadas em linhas de comunicação em redes de telefonia, permitindo a sua massificação entre os sujeitos, bem como, a ampliação de comunicação e informação. Já no final do século XX, a Internet foi um acontecimento revolucionário tecnológico disposto no contexto da guerra fria como um sistema de informação militar americano, e se popularizou entre a sociedade, com a ideia do computador pessoal, denominado PC.

De acordo com Castells (2009) “Com a difusão da Internet, uma nova forma de comunicação interativa surge, caracterizada pela capacidade de enviar mensagens de muitos para muitos, em tempo real ou não [...]” (CASTELLS, 2009, p.55). É nesse contexto que se apresenta um *smartphone*, o Simon, desenvolvido pela IBM, em 1992. Ele possuía uma tela *touchscreen* (sensível ao toque) e um teclado agregado, o que permitia ao seu usuário receber e enviar mensagens de fax, além de emails, aplicativos extremamente revolucionários para época. No ano 2000, a Ericsson lançou o seu novo celular *smartphone*, o R380, seguido do Nokia 9000 Communicator, conhecido como o primeiro *smartphone* por excelência pelo alto número de vendas e um sucesso de críticas, mas somente no ano de 2011 aparece o sistema operacional da *Google*, o *Android*. Vale considerar que, em 2007, a *Apple* lançou o *iphone*, o qual revolucionou o mercado mundial por seu formato e aplicações. Esses perduram até hoje e marcam uma nova era das tecnologias digitais. Nas imagens abaixo, exponho essa evolução:

DynaTAC 8000X, 1983



IBM Simon, 1992



Ericsson R380, 2000



NOKIA 9000 Communicator, 2000



GoogleAndroid, 2011



Galaxy S8, 2017

Imagem 1 – Evolução do *smatphone*

Assim sendo, o telefone celular chegou ao Brasil nos anos 90, com o objetivo de universalizar o acesso às telecomunicações, por meio de empresas concessionárias que operavam em um mercado competitivo graças ao processo de privatização das telecomunicações no país. De 2008 até 2013, a posse do celular pela população brasileira cresceu 49% no país.

O celular, dessa forma, transforma-se no principal aparelho de telefonia, segundo os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de domicílio (PNAD) divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): “O número de domicílios que contam com telefones celulares cresceu, mas o maior crescimento foi observado

entre os domicílios que possuem somente telefone celular sem a presença do telefone fixo. (IBGE, 2015).

Quanto à quantificação, o número de celulares cresceu a uma velocidade maior que a televisão e o rádio e se pode perceber uma multiplicação constante de telefones celulares, ou seja, um fenômeno contemporâneo expressivo que apresenta constantes desenvolvimentos tecnológicos e inovações, vindo, a manifestar-se na necessidade de ampliação comunicativa, a qual envolve a linguagem e o processo de cultura na contemporaneidade.

Outro fato a ser considerado é a redução do tamanho dos aparelhos e o seu custo acessível, pois o celular popularizou-se pelo serviço da voz; pela possibilidade de envio e recebimento de mensagens de texto; e, posteriormente, adquiriu funções atrativas nos jogos e nas telas coloridas que passaram a fazer parte da rotina dos usuários.

Mas é com a hibridização desse dispositivo, ou seja, com as múltiplas funções do celular – câmeras fotográficas, filmadoras, gravadoras de áudio, postcards, o poder de acessar a web velozmente e de compartilhar informações –, que o aparelho passou a despertar interesse no meio de comunicação entre as pessoas, assim como, vem sendo utilizado como recurso na aprendizagem, pela distribuição de informação, de conexão e de inclusão. Portanto, o smartphone tornou-se um mediador do universo simbólico de seu usuário.

Para Mantovani (2000), há quatro tipos de usos significativos dos celulares: a segurança, a coordenação, a expressividade e o consumo de informações. Esse conjunto de significações se torna uma forma de personalizar o aparelho e seus usos, posicionando o usuário em um contexto social e cultural.

Esse mesmo pesquisador ainda ressalta que, ao redor do mundo o uso dos celulares dissemina-se e adéqua-se às culturas dos diversos países que adotam a tecnologia de maneira intensa para determinados fins: os japoneses usam-no para ações de transações bancárias até a coordenação remota de ações domésticas; os finlandeses explicam seu uso pela necessidade de estar sempre disponíveis; e, por vezes, no Brasil, é possível encontrar manifestações como o *flash mobs* (pessoas que se utilizam do celular para promoverem manifestações ou passeatas). Ou seja, renomeiam-se espaços, reconfiguram-se temporalidade, incrementam-se ações, a partir dos celulares.

Lemos (2007) afirma que o celular se agrega então ao universo de mídia locativa que surge a partir de espaços com mecanismos digitais adaptados, que fazem

com que os espaços/objetos passem a dialogar com dispositivos informacionais, enviando, coletando e processando dados a partir de uma relação entre informação digital, localização e artefatos digitais móveis.

Além de todos esses usos, o *smartphone* pode ser também uma ferramenta na relação do ensino e da aprendizagem, com a vantagem de que um número significativo dos aprendizes possui um ou mais desse aparelho. Sabe-se que a escola é um local de transformações, sejam elas para os alunos ou professores; é um espaço onde, ocorre a construção colaborativa do conhecimento e a busca da consciência crítica derivada da dialogicidade e da interatividade (Pizzato, 2010, p. 31).

Segundo Santana (2017), o *smartphone* tem sido importante na sociedade contemporânea, pois "sua natureza teletudo e mobilidade" confere a ele "suas possibilidades de aplicação nas práticas educacionais" (SANTANA, 2017, p.34). Para o pesquisador, a linguagem na comunicação mediada pelo *smartphone* oferece exemplos de novos usos de língua(gem) e, portanto, necessita de outras concepções de linguagem, cultura e conhecimento.

Assim sendo, pode-se asseverar que as tecnologias digitais asseguram uma perspectiva contemporânea para as práticas educacionais, e o *smartphone* pode ser uma ferramenta adaptada para isso. Nessa linha de pensamento, no próximo subitem, apresento o nascimento do *smartphone* como ferramenta tecnológica digital, analisando seus efeitos na relação ensino-aprendizagem.

2.2 Por um Sistema Complexo: evolução do *smartphone*

O *smartphone* vem sendo classificado como sinônimo para telefones celulares de altíssima tecnologia que oferece recursos avançados similares aos de um notebook. Todavia, essa concepção não é única, nem assegura um sentido próprio. Alguns pesquisadores como Castells (2005), Lemos (2008), Straubhaar e LaRose (2004), o descreve como um telefone celular com dispositivos múltiplos, pois congrega funções de telefone, computador, máquina fotográfica, câmera de vídeo, processador de texto, GPS, entre outras, portátil e conectado em mobilidade que funcionam por redes sem fio digitais, ou seja, em multirredes, como Bluetooth, *Wi-Fi* ou *Wi-Max* e redes de satélites para uso como dispositivo GPS. (Straubhaar e LaRose, 2004, p.25).

Como se pode observar, a ferramenta do *smartphone* é capaz de suportar uma gama enorme de aplicativos. De acordo com Lemos (2007) o que chamamos de telefone

celular é um dispositivo (um artefato, uma tecnologia de comunicação). Embora Lemos não diferencie entre *smartphones*, *Featurephones* ou *Basic phones*, diretamente, oferece definições precisas sobre seus aspectos cruciais que se faz importante para a definição dos smartphones.

Além disso, Lemos define os celulares de forma geral, como dispositivos móveis, ou seja, portáteis. É exatamente por esse motivo que recebem o nome de dispositivos *mobile* ou somente *mobile* (móvel em inglês), utilizado por muitos autores como sinônimo de celular. Porém, estas características isoladas ainda não são suficientes para apreender o conceito de smartphone por completo, porque não abrangem todas as suas características e capacidades.

O termo *smartphone* é extremamente controverso e encontrar uma definição exata e amplamente aceita pode se revelar uma tarefa árdua. No entanto, o termo vem sendo frequentemente utilizado pela indústria como sinônimo para telefones celulares de altíssima tecnologia. Em tradução literal, *smartphone* significa “telefone inteligente”, em uma referência à alta capacidade de processamento destes dispositivos. Dessa forma, Torres (2009, p.393) os classificam como um “celular que oferece recursos avançados similares aos de um *notebook*”. Como veremos à frente, este é de fato um ponto importante em sua conceituação, mas não é o único.

Para a *CNET Networks*, maior site de notícias e críticas sobre tecnologia no mundo, os *smartphones* seriam aqueles “que possuem um sistema operacional de um terceiro [...] e também definidos pela habilidade de rodar *softwares* de terceiros, tipicamente conhecidos como *apps*” (LEE, 2010, tradução nossa, documento não paginado). Ou seja, capazes de suportar uma gama enorme de aplicativos, ou aplicações, desenvolvidas por outras empresas ou mesmo pessoas físicas, que as disponibilizam em uma loja de aplicativos, tudo graças a um sistema operacional também de um terceiro que os permite funcionar, como por exemplo, o *Android* da *Google* ou *IOS* da *Apple*.

Partindo da premissa de que todas essas características se constituem em um sistema complexo (*smartphone*) e, que um de seus objetivos é tornar a comunicação mais interativa e dinâmica, analiso seu aspecto de agregação de diversos aplicativos, tais como: câmera, vídeo, pesquisa, internet, entre outros, presentes no aparelho sendo que, cada aplicativo tem sua função específica que juntas formam o todo, ou ainda, essa agregação, juntamente com o todo, forma uma diversidade no dispositivo.

Conforme Silva (2016a), o *smartphone* provoca uma não-linearidade, pois se desvia por espaços distintos fazendo emergir situações imprevistas que só podem ser

compreendidas se analisadas por meio de interações coletivas, já que é a interação entre as partes e o todo de um sistema que contribui para uma dinâmica constante entre a ordem e a desordem. Neste caso, o sistema não se movimenta de maneira completamente aleatória, mas também não percorre uma direção padronizada, pois cada agente tem uma maneira de interagir e influenciar outro agente, por isso que os efeitos do sistema são imprevisíveis e emergentes.

De acordo com Holland (1995), a agregação desses aplicativos oferece uma auto-organização, pois os grupos agregados buscam benefícios coletivos. Assim, mesmo que haja a diversidade de aplicativos, ao concentrar-se em um único aparelho ganham uma força mútua, proporcionando melhorias na dinâmica dessas interações. E, com esse aparato de diversidade que passo a descrever a sala de aula como um SAC e a utilização do *smartphone* no ensino e aprendizagem.

2.3 A sala de aula como um Sistema adaptativo complexo

O mundo do conhecimento muda e evolui, perpassando por uma adequação aos novos tempos. Assim, o material impresso já não pode ser o único meio para a obtenção do conhecimento. As inovações tecnológicas, as abordagens inovadoras de conteúdos, os aplicativos e as ferramentas interativas de aprendizagem têm abalado aqueles recursos tradicionais e modificado a estrutura do ensino. E a geração atual tem a presença constante dessa tecnologia em suas mãos, através do uso dos *smartphones*.

Nesse ínterim, a sala de aula pode ser conhecida como sistema caótico, pois, segundo Lorenz (1996, p. 162-163), são sistemas em que “pequenas diferenças no presente estado serão responsáveis, em determinado momento, por gerar as maiores diferenças que podem ocorrer”. Tal consideração envolve várias outras características que já foram explanadas no capítulo anterior, tais como: a imprevisibilidade e a não linearidade. Afirmar que um sistema é caótico não significa, necessariamente, defender que esse sistema é totalmente desordenado. Caos é um comportamento imprevisível do sistema e não pode ser apreendido somente pelo lado negativo, pois, diante da instauração do caos é que são procuradas maneiras de solucionar os problemas. Não se pode dividir esse conceito entre bom ou ruim, sobretudo ao lidar com o processo de ensino e aprendizagem, porque as ações acabam levando o sistema para a beira do caos. Conforme Paiva (2010), o sistema opera entre a ordem e a desordem e, o limite do caos,

é uma fase de mudança em que a estabilidade dá espaço à criatividade e à transformação.

No ambiente escolar, novos comportamentos emergem quando o sistema atinge o limite do caos. Professores e alunos precisam ajustar suas ações e comportamentos para lidar com situações imprevistas do sistema. Essa questão pode ser positiva para o desenvolvimento desses agentes, visto que proporcionará a oportunidade de cometer erros e aprender com eles.

Partindo desses pressupostos, a sala de aula se classifica como um SAC, pois, como já exposto anteriormente, consegue se adaptar aos momentos de desordem do sistema. O limite do caos aparenta ser negativo no início, mas acaba colaborando significativamente para o desenvolvimento dos agentes. Conforme Morin (2011), as características que definem um sistema complexo estão intimamente relacionadas ao comportamento caótico ou imprevisível dos sistemas.

No contexto educacional atual, tomo como exemplo desse comportamento imprevisível do sistema, a presença das tecnologias digitais. Pois, por meio dos *smartphones* utilizados pelos alunos sem a autorização do professor, ou quando o professor pede uma pesquisa em um determinado aplicativo e, o aluno vai explorar outros aplicativos, tirando a ordem do sistema.

Sendo assim, os *smartphones* se configuram como um fator externo que intervém no processo de ensino e aprendizagem, mas que pode levar o sistema ao limite do caos seja pela conduta dos alunos, pelos problemas técnicos, pela inaptidão dos professores, dentre outros fatores.

Partindo dessas inferências, para compreender os efeitos do *smartphone* no sistema educacional, considero relevante a interação desse dispositivo com outro agente, o professor. Na atualidade, as incumbências dos professores são várias, e exigem muita plasticidade a fim de serem alcançadas. Mas, seu foco principal é facilitar o processo de ensino, mostrando como é que se adquire conhecimento e, assim, permitindo que os alunos ganhem confiança para aprender por conta própria em um mundo cada vez mais mutável. Sendo assim, o professor deve seguir as regras da escola e as leis nacionais do sistema educacional, e utilizar-se sempre de meios criativos de ensino para que tais objetivos sejam alcançados.

Desse modo, o uso da tecnologia é significativo para tais situações. O emprego do *smartphone*, por exemplo, é mais um suporte que auxilia professores e alunos a aproveitarem o melhor que o mundo digital oferece para ampliarem os seus

conhecimentos, explorando assim, os diversos aplicativos que o aparelho possui e aprimorando o seu processo de aprendizagem. Além do mais, esse dispositivo móvel é ótimo como suporte aos alunos nos momentos em que estão longe dos professores, pois podem pedir auxílio por intermédio dos aplicativos que servem também, para comunicação à distância, tais como: Messenger, WhatsApp, entre outros .

Portanto, todas essas acepções posicionam o professor como um agente do sistema educacional. Entretanto, não é o principal, pois, antes que ele integre o *smartphone* nas aulas, há todo o aparato de regras e leis nacionais, estaduais, municipais e da própria escola. Por isso, a escolha do uso do celular não é puramente autônoma, necessita respeitar as políticas de cada subdivisão até chegar ao professor. Nessa perspectiva, a escolha e utilização do *smartphone* feita pelo professor na sua prática pedagógica é resultado da adaptação às condições iniciais exercidas pelos poderes majoritários. Pois, os fatores externos estão interagindo diretamente com a sala de aula.

Assim, as regras de cada órgão influenciam as práticas de ensino, mas o momento de instruir o aluno em sala cabe ao professor, esse fato faz com que o professor se torne um agente singular do ensino-aprendizagem. Portanto, no momento do professor realizar seu planejamento de aula ele precisa ser crítico, pois como explica Thoaldo (2010):

A escola deve deixar de ser simplesmente transmissora de informação e direcionar sua intenção com a aprendizagem, pois o objetivo da aprendizagem é a busca da informação significativa, da pesquisa, o desenvolvimento de projetos e não somente a transmissão de conteúdos específicos. E a tecnologia está aí como um instrumento para essa aprendizagem. [...] Sendo assim, os profissionais da educação devem aprofundar no novo modo de aprender e ensinar, onde todos são emissores e receptores de informação, portanto professores e alunos constroem juntos os conhecimentos, ensinando reciprocamente. (THOALDO, 2010, p. 35).

Nesse viés, afirmo que as necessidades humanas a cada dia requerem a agilidade nos processos produtivos, ou seja, acelerados pelo avanço da tecnologia, a criação e a difusão do conhecimento cada vez mais fluido, interfere no sentido de que os fazeres e saberes não mais se sustentam ao longo prazo.

Logo, aprender, ensinar, compartilhar, criar e inovar se situam na base da nova estrutura sócio-político-cultural, em que a educação passa a ter um papel central e está disponível em toda a parte e em todo o momento.

De acordo com Rojo (2013):

É preciso que a instituição escolar prepare a população para um funcionamento da sociedade cada vez mais digital e também para buscar no ciberespaço um lugar para se encontrar, de maneira crítica, com diferenças e identidades múltiplas. (p. 14)

Desta forma, utilizar-se dos dispositivos móveis como recurso de aprendizagem colocando em toda parte, em todos os lugares, a qualquer momento a possibilidade de acesso a informação é tendência crescente em todos os setores da vida e, destacamos aqui a educação. No ambiente educacional, alunos e professores podem assim, interagir intensamente fora da sala de aula.

A partir dessa nova conjuntura temos a possibilidade de explorar conhecimentos e saberes diferenciados, assim abrindo mais brechas para se questionar saberes universais.

Nesse sentido, a integralização da tecnologia digital na escola com um dispositivo que o aluno está habituado no seu cotidiano, como o *smartphone*, pode se tornar um meio para romper barreiras e distanciamentos entre o ensino-aprendizagem e seu dia a dia, valorizando o conhecimento de mundo do educando.

Lorenz (1996) concebe a ideia de que o uso de sistemas complexos nos âmbitos físicos e sociais reflete alterações significativas na vida dos participantes na escola. Isso porque os leva a descobertas de novos horizontes intelectuais e os fazem sair de conceitos pré-estabelecidos. Desta forma, os novos métodos criados no espaço do SAC tornam os ambientes relevantes e significativos.

Sendo assim, o uso do *smartphone* constitui-se numa ferramenta para obter, documentar e compartilhar informações. Isso porque a maioria dos adolescentes e jovens possui esse dispositivo móvel e conhecem os mais diferenciados recursos que o compõem.

Há uma geração digital que observa o contexto da realidade, pois, vivenciam experiências tecnológicas no seu processo de socialização. Essa vivência compartilhada oferece a eles a oportunidade de processarem esses acontecimentos de forma semelhantes ou diferentes, moldando valores ou reformulando de acordo com seu grupo social.

Desta forma, nascem padrões e a sociedade procura responder a eles na inserção social educativa desse sujeito digital, de maneira a deixá-la inter-relacional à realidade vivida. Portanto, há uma geração, que aprendeu a lidar com as tecnologias digitais e percebo que educação, tecnologia e processos de mudança são integrantes do meio sistêmico dessa geração.

Conforme Veen e Vrakking (2009) esclarecem: “A legislação, restrição no orçamento, restrições físicas no prédio onde se trabalha e os fatores humanos são grandes obstáculos, difíceis de suplantar”. (p. 15)

Prover todas as deficiências de uma escola é impossível. Entretanto, o professor pode remediá-las com o recurso do *smartphone* que o próprio aluno possui, auxiliando assim a sala de aula.

Apesar de todas essas evidências sobre a quantidade de *smartphones* em sala de aula e suas vantagens para o ensino-aprendizagem, muitas escolas ainda proíbem o uso desses aparelhos. O problema se agrava quando muitos governantes de municípios e estados brasileiros proíbem o uso do telefone celular durante o horário de aula. No nosso estado, por exemplo, temos a Lei nº 10.232, publicada no Diário Oficial de Mato Grosso no dia 29 de dezembro de 2014, que proíbe o uso de aparelhos eletrônicos em sala de aula do ensino fundamental e médio do Estado, sendo seu autor o primeiro-secretário da Assembleia Legislativa de Mato Grosso, deputado estadual Mauro Savi. Ele ainda explica que essa é uma forma de garantir a aprendizagem e evitar a falta de atenção no horário de aula.

Mesmo assim, a proibição do celular em sala de aula não impede os alunos de usá-los. Por isso, as escolas deveriam aumentar a consciência do aluno sobre o uso de celular de forma segura a utilizá-los para a sua aprendizagem.

Sabemos que nenhum outro empreendimento na história mundial tem causado tanta mudança, num espaço de tempo tão curto, como o uso da tecnologia móvel em geral, e do *smartphones*, em particular. Estamos falando de um produto que é utilizado praticamente por toda a população do mundo. Mas, como transformar o uso desses aparelhos em aliados da educação?

O primeiro passo para essa associação é a aceitação por parte da escola e dos professores do uso desse aparelho em sala de aula. Há a necessidade de trazer esse mundo digitalizado do cotidiano para a sala de aula, pois o aluno é parte ativa dessa evolução e o professor seu guia no mundo do conhecimento.

A proposta é percorrer caminhos de modo mais criativo, e não utilizar-se da tecnologia como algo alternativo. Assim, os professores precisam saber como trabalhar com esses instrumentos, pois as novas ferramentas tecnológicas destinadas ao ensino exigem adaptações na maneira do ensino/aprendizagem e somente darão resultados satisfatórios se essas adaptações forem concretizadas.

Para tanto, os professores precisam ter desenvoltura com a tecnologia, explorando o dispositivo, conhecendo os aplicativos e aprendendo como manuseá-los. É necessário que haja mudança tanto na mentalidade dos professores como dos gestores das escolas, ou seja, uma escola inovadora com profissionais inovadores. Nas palavras de Moran:

(...) “a Internet pode ajudar o professor a preparar melhor a sua aula, a ampliar as formas de lecionar, a modificar o processo de avaliação e de comunicação com o aluno e com os seus colegas” (p.12). Moran também acrescenta que com o advento da Internet, surgem novos desafios e incertezas no processo de ensino-aprendizagem. Segundo ele, “não podemos esperar das redes eletrônicas a solução mágica para modificar profundamente a relação pedagógica” (p.13). Reitera que a Internet poderá ser de grande ajuda para os “professores inquietos”, atentos a novidades, e que desejam atualizar-se. Em contrapartida, a Internet será uma tortura para os professores ‘acomodados’ que se acostumaram a dar aula sempre da mesma maneira, que se julgam detentores de todo o conhecimento e que aplicam um único modelo de avaliação (MORAN, 2000, p.15).

Portanto, apoio na perspectiva desse teórico para reafirmar a necessidade de nós, professores, estarmos abertos ao uso de tecnologias moveis na sala de aula, pois o mundo das certezas absolutas, das únicas respostas plausíveis indicadas pelo professor ou pelo livro didático não sustenta o caos da contemporaneidade. As pessoas estão em movimento relativo ao objeto do conhecimento. Não creio que o professor esteja acomodado pelo acaso. Há uma série de implicações que vão de planos diários, tarefas para correção em casa, preparação do conhecimento da área, que atravessam a vida do professor, fazendo dele um escravo cotidiano da educação.

Para melhor explicação, há uma defesa de que a educação por ser um sistema complexo agrega várias perspectivas educacionais tais como adquirir e construir conhecimento; aprender a aprender e a ensinar; processar, avaliar e selecionar informação; desenvolver letramentos críticos.

Nota-se que o aluno deixa de ser visto como única instância de aprendizagem, pensamento e criatividade. Passa-se a refletir em sistemas mais amplos que se expandem a partir do aprendizado, diferenciando do processo linear, nem as ações inteligentes ocorrem simultaneamente. Tudo se desenvolve de maneira interligada, pois

os aprendizes reagem diferentes. Eles buscam experiências também fora da escola ou ainda interagem com o ensino formal.

O grande lance da comunidade educacional é fazer com que os investimentos tecnológicos valham a pena nesse percurso de ensino/ aprendizagem. Pois, a tecnologia proporciona um ambiente interativo de aprendizagem, permitindo que os alunos compreendam melhor os conteúdos explanados e interajam com os professores e os outros alunos, dinamizando assim as aulas e facilitando o ensino/aprendizagem.

Por isso, em um mundo cada vez mais globalizado, utilizar as novas tecnologias de forma integrada ao projeto pedagógico é uma maneira de se aproximar da geração que está nos bancos escolares.

O importante, independentemente do conteúdo, é entender, criar e dar vazão a uma nova escola, que vislumbre o currículo como o caminho a ser construído para e pelos aprendizes, incluindo alunos, professores, gestores e familiares (MOITA LOPES, 2006)

Nesse viés, Kellner (2000) afirma que, as novas tecnologias exigem novas habilidades e competências, e se a educação é para ser relevante para os problemas e desafios da vida contemporânea, então deve expandir e desenvolver novas pedagogias e novos currículos.

Ainda nessa linha, Buzato (2007) assevera que as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) são significativas no cotidiano social, pois passam a participar das novas práticas institucionais e se tornam desafiadoras tanto para o cotidiano escolar como o cultural. Ele descreve o uso das tecnologias em movimentos cíclicos. Assim, os ciclos são definidos e repetitivos de inclusão e exclusão, pois causa uma inquietação entre os processos de homogeneidade e diferenças, tradição e modernidade, necessidade e liberdade.

Em síntese, os *smartphones* disponibilizam várias possibilidades de atividades pessoais que podem ser movimentadas para o estudo e aprendizagem de novos conhecimentos e saberes. Sendo um dispositivo que pode ser utilizado dentro e fora da sala de aula, pois ele tem sido considerado como aprendizagem móvel e portátil, e ainda, aproximar cada vez mais os sujeitos e suas práticas sociais. Portanto, devemos “compreender que é a teoria que precisa ser moldada de acordo com as especificidades da prática” (RAJAGOPALAN *Apud* MOITA LOPES, 2006)

Portanto, neste capítulo discuti sobre as novas práticas de ensino e aprendizagem viabilizadas pelo *smartphone*. Nessa direção, contribui com reflexões

teóricas e práticas sobre os efeitos desses dispositivos nos contextos educacionais, pois acredito que os recursos apresentados nessa tecnologia digital favorecem uma alternativa para as práticas educacionais. E, ainda, acredito que existam professores que busquem meios de utilizar esses dispositivos móveis, propiciando uma aprendizagem móvel. Além disso, fiz aproximações com a teoria dos Sistemas Adaptativos Complexos que muito tem contribuído para a compreensão desses objetos de pesquisa.

Diante do quadro teórico apresentado neste estudo, no próximo capítulo, apresento a metodologia utilizada para a realização deste trabalho.

CAPÍTULO III

Metodologia

Neste capítulo apresento a metodologia empregada para a condução desta investigação e descrevo os instrumentos usados para a coleta de dados, os tipos de estudo, o contexto e os participantes da pesquisa. Em seguida, relatarei os procedimentos utilizados na geração de resultados, as formas de análise, a caracterização dos participantes e as etapas da aplicação. Por fim, abordo as potencialidades provenientes da interação entre os professores e os alunos, mediados pelo uso dos *smartphones* em sala de aula, com o objetivo de responder aos questionamentos que me motivaram a produzir esta pesquisa.

3.1 JUSTIFICATIVA

A escolha dessa pesquisa deve-se ao fato principal de a pesquisadora fazer parte do quadro de professores do colégio particular da cidade de Cáceres/MT, além de ser uma educadora que se preocupa com a utilização das novas tecnologias na educação.

Esse estudo se justifica porque, no argumento acima descrito, é importante enfatizar as motivações dos professores e dos alunos no uso e não uso dos equipamentos tecnológicos. É categórico ressaltar que as tecnologias digitais surgiram na escola quando nos foi sugerido incorporá-las no nosso cotidiano através de uma formação continuada nacional com o tema *A inserção das TICs na sala de aula*. A tecnologia vem sendo implantada nas escolas, paulatinamente, com a oferta de cursos de qualificação para os docentes, e com os equipamentos de informática sendo adquiridos pelas escolas. No entanto, nem todos aderiram a essas práticas na sala de aula. Então, é preciso conhecer as razões da adesão e da não adesão dos professores à tecnologia para fins pedagógicos.

Nessa perspectiva, é necessário que se analise quais são os valores, opiniões, alegação de vantagens e motivações - que estão por trás das falas dos professores, tanto no caso da adesão como da não adesão à tecnologia. É necessário examinar o componente pedagógico dos professores que se expressa nessas motivações e falas sobre a preservação do ensino tradicional ou do suposto progresso da aprendizagem na formação dos alunos com o auxílio do uso dessa tecnologia digital.

O subsídio dessa pesquisa será feito através do equacionamento do interesse ou não dos professores em utilizarem as novas tecnologias nas suas práticas pedagógicas para melhorarem a qualidade de aprendizagem dos alunos.

3.2 Procedimentos da pesquisa

A referida pesquisa foi realizada em um colégio particular de Ensino Fundamental e Médio da cidade de Cáceres/MT, mais especificamente, no ensino médio. Todas as atividades na escola foram realizadas na sala e autorizadas pela equipe gestora da escola, assim como pelos docentes participantes.

Os dados da pesquisa foram explorados com base em perspectivas qualitativas e quantitativas de análise, interpretação e de intervenção (LÜDKE e ANDRÉ, 1986). Especificamente nesse âmbito, o estudo configurou-se como uma pesquisa-ação, caracterizada como:

[...] um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1995, p. 14).

Isso significa que, com essa pesquisa, pretendo desempenhar um papel ativo na realidade dos fatos observados e contribuir para que o ensino dessa escola seja incentivado e facilitado, através do uso do *smartphone* no âmbito escolar, dando um caráter ativo à participação dos alunos. Assim, os alunos e os professores, também participantes, estarão envolvidos de modo cooperativo na pesquisa.

Thiollent (1995) diz que a pesquisa-ação possui dois objetivos: a) o objetivo prático, que é de contribuir para o melhor equacionamento possível do problema, que nem sempre é alcançado em curto prazo (nesse caso seria proporcionar aulas diversificadas, através do uso do *smartphone* em sala de aula) e b) o objetivo de conhecimento, que seria obter informações que seriam difíceis de acessar através de outros procedimentos e aumentar o conhecimento de determinadas situações, como, por exemplo, sobre o contato dos alunos dessa escola e sobre a formação dos professores frente ao uso das tecnologias, entre outros.

A pesquisa-ação tem também o objetivo de potencializar o grupo (alunos, professores e a comunidade escolar envolvida na pesquisa) a lidar com imprevistos

(como, por exemplo, alunos que desviam o foco do aplicativo solicitado pelo professor) e realizar adaptações.

O papel do pesquisador consiste em: “ajudar a coletividade a determinar todos os detalhes mais cruciais ligados ao problema, por uma tomada de consciência dos atores do problema numa ação coletiva (BARBIER, 2002 p. 54)”

A pesquisa permite apontar, não as respostas, mas os caminhos possíveis para superar os problemas identificados no percurso da mesma. Na pesquisa-ação não se pode apenas colher os dados experimentar e dar o resultado final, pois existem os conflitos próprios do ambiente investigado e os conflitos do pesquisador.

3.3 O contexto da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola particular localizada na cidade de Cáceres e vinculada a uma rede internacional. Trata-se de uma instituição que oferta desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, totalizando 710 alunos advindos dos mais diferentes bairros e centro da cidade, e que atende a um público heterogêneo constituído de crianças, adolescentes e jovens. A história educacional da escola, ao longo dos anos, tem se firmado na filosofia cristã, cuja missão amplamente divulgada no seu site oficial é *“Restaurar o homem ao seu estado original de perfeição, preparando crianças e jovens para uma terra e para uma existência significativa nesta terra e para a vida eterna.”*

O Colégio conta hoje com orientação educacional, coordenação pedagógica, diretoria, biblioteca, auditório, quadra poliesportiva coberta, laboratório de informática, pátio coberto e descoberto, lanchonete, capelania, musicalização e canto coral, fanfarra e informática para alunos, salas ambiente para educação infantil.

Em termos de recursos tecnológicos, a infraestrutura da escola é constituída por vinte *netbooks*, sendo para uso pedagógico. Estes estão no laboratório de informática, além de projetores (há telas de projeção em quatro das cinco salas) e cabo de internet, e ainda uma lousa digital em uma sala de aula. Em geral, a utilização dos equipamentos é realizada quando os professores marcam com o técnico de informática, não havendo ninguém ocupando o aparelho, poderá ser utilizado.

Em relação ao acesso à internet, o provedor utilizado pela escola também é vinculado à rede da instituição. Devido à baixa velocidade da internet, o acesso à rede *wi-fi* é restrito ao pessoal administrativo e professores. No entanto, no ano de 2016, a

escola recebeu um roteador da associação da escola, com o qual seria possível oferecer acesso à internet para todos os alunos. Mas, os alunos, ao invés de utilizarem somente para a aprendizagem pedagógica, acessaram *sites* indevidos, com conteúdos pornográficos. Por essa razão, a associação que controla tudo na escola, cortou o acesso à internet para os alunos.

É importante destacar que há nessa escola, uma proibição institucional sobre o uso de dispositivos móveis. Desse modo, a permissão para a utilização dos dispositivos em sala de aula fica a critério da coordenação que observará o cronograma de aula do professor e avaliará se pode ou não utilizar o *smartphone* em sala de aula.

3.4 Dados da pesquisa

O primeiro passo da pesquisa foi expor à direção e coordenação da escola o pré-projeto e pedir o consentimento deles para a realização do mesmo. Houve a aprovação da instituição. A seguir, elaborei um questionário, direcionado aos alunos do Ensino Médio, composto por questões objetivas e dissertativas que versaram sobre quantos deles tinham *smartphones*, quantos aplicativos eles utilizavam, se tinham acesso à internet e ainda, se os professores utilizavam os *smartphones* como ferramenta no desenvolvimento das aulas. E em relação ao questionário, ele foi aplicado através do contato direto para ser respondido e explicado, abordando os objetivos da pesquisa.

Para Barros e Lehfeld (2000), o questionário é o instrumento mais usado para o levantamento de informações, não se restringe a uma determinada quantidade de questões, porém aconselha-se que não seja muito exaustivo, desanimando o pesquisado. O questionário pode possuir perguntas fechadas ou abertas e ainda a combinação dos dois tipos. Abaixo segue o modelo de questionário dos alunos:

QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS SOBRE O USO DAS MÍDIAS MÓVEIS

I – Dados de identificação

1. Escola:

2. Sua idade:

15 anos 16 anos 17 anos 18 anos

3. Sexo:

Masculino Feminino

4. Ano que frequenta na escola:

1º ANO 2º ANO 3º ANO

II- Com relação às Mídias Móveis:

1. Você possui aparelho celular?

Sim Não

2. O seu celular é um *smartphone*?

Sim Não

3. Seu celular faz conexão com a internet?

Sim Não

4. Você sabe o que são os aplicativos?

Sim Não

5. Cite três aplicativos instalados em seu celular:

a) _____; b) _____; c) _____

6. Você conhece algum aplicativo para a aprendizagem de Língua Inglesa?

Sim Não

7. Você acha que os celulares com conexão com a internet poderiam ser utilizados pelos professores na sala de aula da escola?

Sim Não

8. Se sua resposta for Sim, como você acha que poderia ser realizada uma aula através do celular?

9. Algum professor já utilizou um aplicativo na sala de aula?

Sim Não

10. Se sua resposta for Sim, qual o aplicativo utilizado? Você acha que foi bom para a aprendizagem? Explique:

Quadro 2 – Questionários dos alunos

Houve ainda a aplicação de um segundo questionário respondido por treze professores, também composto por questões objetivas e dissertativas que versaram sobre quantos deles tinham *smartphones*, quantos aplicativos eles utilizavam, se tinham acesso à internet e ainda, se eles já tinham utilizado os *smartphones* como ferramenta didática no desenvolvimento das aulas. O contato foi direto com os professores pesquisados. Segue abaixo o questionário:

QUESTIONÁRIO PARA OS PROFESSORES SOBRE O USO DAS MÍDIAS MÓVEIS

I – Dados de identificação

1. Escola:

2. Sexo:

() Masculino () Feminino

3. Qual a matéria ministrada?

4. Quais as turmas que você ministra a matéria citada acima?

II- Com relação às Mídias Móveis:

1. Você possui aparelho celular?

() Sim () Não

2. O seu celular é um *smartphone*?

() Sim () Não

3. Seu celular faz conexão com a internet?

() Sim () Não

4. Você sabe o que são os aplicativos?

() Sim () Não

5. Cite três aplicativos instalados em seu celular:

a) _____; b) _____; c) _____

6. Você conhece algum aplicativo para a aprendizagem na sua área de atuação?

() Sim () Não

7. Você acha que os celulares com conexão com a internet poderiam ser utilizados na sala de aula da escola?

() Sim () Não

8. Você já utilizou um aplicativo na sala de aula?

() Sim () Não

9. Se sua resposta for Sim, qual o aplicativo utilizado? Você acha que foi bom para a aprendizagem? Explique

10. O que mudou na interação com colegas e professores com o uso do celular em sala de aula? Quais os pontos positivos e negativos?

Quadro 3 – Questionários dos professores

E, ainda houve um terceiro questionário direcionado a coordenadora da formação continuada, de maneira direta. Essas questões eram dissertativas e versaram sobre a visão dela a formação continuada e a vinda do livro em formato digital, e, o porquê não aconteceu essa mudança do livro digital na escola de Cáceres. Segue o questionário:

Questionário para a coordenadora da formação continuada

1. Qual foi o objetivo da formação continuada?
2. Quais foram as regiões brasileiras que participaram?
3. O livro da escola era para vir em formato digital. Isso aconteceu? Porque não aconteceu aqui em Cáceres?
4. Os objetivos foram atingidos? Os professores estão preparados para a inserção da tecnologia em sala?
5. Se uma das regras da escola é não utilizar o celular em sala de aula, como faremos essa inserção tecnológica?
6. Se uma das regras da escola é não utilizar o celular em sala de aula, como faremos essa inserção tecnológica?

Quadro 4 – Questionários da coordenadora

Nessa pesquisa, considero a escola como um sistema complexo, pois, analiso-a a partir das interações, das ações e retroações, adaptações e *feedbacks*. Por isso, adoto para esse estudo o método da complexidade, porque é segundo os conceitos dos SAC, que ocorre a visibilidade da dinâmica complexa do uso do *smartphone* na sala de aula. Para isso, utilizaremos dos seguintes conceitos, que já foram apontados e descritos no primeiro capítulo: Agregação, não-linearidade, fluxos, diversidade, marcação, modelo interno, blocos constituintes agentes, condições iniciais, imprevisibilidade, interação.

Nesse viés, Silva (2016a) explica que

atualmente há um esforço científico extremo para compreender fenômenos que envolvem comportamentos coletivos em sistemas vivos como o comportamento humano e outros similares. Portanto, os cientistas têm identificado no estudo da complexidade, uma possibilidade para compreender esses fenômenos. Os estudos norteados pela complexidade sobre o comportamento de sistemas podem ser definidos por: a) um grande número de agentes que interagem normalmente por meio de regras simples. b) exibir emergência, comportamento coletivo de difícil previsão, sendo auto-organizável por não haver um controle central. Além disso, o sistema é caracterizado pela não linearidade e devido a isso, pode alcançar uma multiplicidade de estados. (Silva, 2016a, p. 74)

Nessa linha, Fuentes (2015, p. 65) explana que é através dessas categorias que as metodologias tradicionais ganham novo sentido, pois há uma possibilidade de realizar uma análise mais profunda e interativa e interdisciplinar dos sistemas

complexos.

3.5 Participantes da pesquisa

O grupo dos sujeitos da pesquisa-ação foi formado por treze professores, sendo sete participantes do sexo masculino e seis do sexo feminino, na faixa etária entre vinte e dois e cinquenta e cinco anos de idade. As disciplinas lecionadas por esses professores são: Matemática, Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Literatura, Redação, Educação Física, Física, Química, Filosofia, História, Biologia, Geografia, Sociologia e Religião. Todos os professores têm formação na área, uma professora com especialização em literatura, um professor com especialização em Física, outra professora com mestrado em Biologia e outro professor com mestrado em Geografia.

No segmento alunos, a pesquisa foi realizada em três momentos diferentes, o primeiro em 2015 com cinquenta alunos, o segundo em 2016, com setenta e nove, e o terceiro em 2017, com setenta e quatro participantes. A faixa etária desse segmento varia entre quatorze e dezoito anos de idade. No ano de 2016, responderam quarenta e seis alunas e trinta e três alunos. Já no ano de 2017, foram quarenta e sete alunas e vinte e sete alunos. Desses participantes, 70% são pagantes e 30% bolsistas.

De acordo com Barbier (2002), “a pesquisa-ação não tem como objetivo solucionar os problemas marcados na investigação, pois ela mais do que outra pesquisa provoca mais questões do que as determina” (p. 146). Como possibilitar um espaço de aprendizagem significativa, em que professores e alunos tenham outras opções além da apostila e um quadro branco? Como o docente se sente diante das inovações da tecnologias digitais? Quais são os empecilhos e/ou problemas encontrados pelo professor para a utilização desses dispositivos? Quais são as recomendações da escola no que se refere às tecnologias digitais?

Esses questionamentos desencadearam uma série de dúvidas em relação à prática pedagógica dos professores e nortearam o desenvolvimento dessa pesquisa-ação. Nesse tipo de pesquisa “o objeto de investigação não é constituído pelas pessoas e sim pela situação social e pelos problemas de diferentes naturezas encontradas nesta situação (THIOLLENT, 2003 p. 16)”.

Após as respostas dos questionários, pedi aos alunos que produzissem uma narrativa na qual eles me descreveriam sobre como os professores relacionam a tecnologia digital, principalmente os *smartphones*, ao seu processo de ensino e

aprendizagem. Essa proposta foi realizada por meio de gravação de áudio e envio pelo aplicativo *Whatsapp*. Vale ressaltar que utilizo muito esse aplicativo para tirar dúvidas dos alunos fora do ambiente escolar.

O último procedimento para a coleta de dados foi a realização de conversas informais na hora do intervalo com os professores participantes. E também, com alguns alunos no momento das aulas, de maneira presencial. Essas conversas foram fundamentais para que eu pudesse ouvir, e entender seus conceitos sobre questões que envolvem a sala de aula e a utilização de *smartphones* realizada pelos alunos e professores.

Thiollent (2003) realça que esta metodologia usada na pesquisa-ação “desempenha um papel de “bússola” na atividade dos pesquisadores, esclarecendo cada uma das suas decisões por meio de alguns princípios de cientificidade (p. 26)”. Dessa forma, todas as técnicas utilizadas para essa coleta de dados serviram de eixo norteador para as ações da pesquisa e conclusões dessa pesquisa.

No próximo capítulo, apresento a análise dos dados, respaldada pela teorias SAC, e busco oferecer respostas para as perguntas de pesquisa apontadas nesse capítulo.

CAPÍTULO 4

ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo apresento a análise dos dados que coletei durante a minha pesquisa com a fundamentação teórica previamente explanada, do mesmo modo que a metodologia anteriormente descrita.

Nesta primeira seção, mantenho o foco na formação continuada, observando os objetivos alcançados na escola no uso da tecnologia. Em seguida, focalizo as entrevistas dos professores, com o objetivo de entender a percepção deles sobre o uso dos *smartphones* em sala de aula. Na terceira seção, além da opinião dos alunos, analiso também as visões da coordenadora geral das escolas de Mato Grosso, da coordenadora e do diretor da escola pesquisada e da escola sobre a influência da tecnologia nas aulas. Na terceira e última seção, reúno as visões necessárias para analisar a complexidade que envolve a sala de aula e o comportamento dos agentes envolvidos.

4.1 A formação continuada

Primeiramente, é bom relembrar as grandes mudanças que a sociedade vem sofrendo ao longo do tempo. Dentre elas, destaco a quantidade de informações que nos são disponibilizadas diariamente e a velocidade da evolução tecnológica digital. Sendo assim, estamos vivenciando um momento em que a informação e o conhecimento são requisitos necessários para a vida profissional.

Nesse sentido, a escola continua tendo um papel fundamental para o desenvolvimento humano. Cabe à escola proporcionar a construção do conhecimento, pois ela precisa apoderar-se desse desenvolvimento tecnológico para dinamizar estratégias para o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Entretanto, verifica-se que a escola pouco mudou. A educação reprodutivista, isto é, a simples transmissão de informações, ainda está presente, mas já vem sendo modificada lentamente.

Nesse caso, Alarcão (2001) sustenta que, é preciso uma mudança na escola, o rompimento com velhos parâmetros, para que a escola se enquadre na atualidade. E, para que isso seja possível, é necessária uma mudança de pensamento sobre a escola, é necessário encontrar caminhos melhores e mais adequados para os problemas vivenciados no momento. O envolvimento de todos que fazem parte da escola é

imprescindível, pois a escola se faz da interação entre alunos, professores, equipe pedagógica e pais. A escola precisa reavaliar seus conceitos e sua prática para buscar renovação.

Assim, o educador pode estar sempre atualizado e bem informado, principalmente, em relação aos conhecimentos curriculares e pedagógicos e às novas tendências educacionais. Entretanto, muitos professores sentem uma forte angústia e desconforto, com relação às tecnologias digitais implantadas em sala de aula, mais especificamente, o *smartphone*, pois, não adianta somente colocá-lo à disposição do professor, é preciso preparar esse professor, respeitar o seu tempo e fazer com que ele compreenda o porquê do uso dessa ferramenta em sala de aula.

Diante desse panorama, há a necessidade da capacitação dos profissionais da educação por meio da formação continuada.

A formação do professor é fator imprescindível para que a escola consiga melhorar a capacidade do cidadão comunicante, uma vez que o professor pode adotar em sua prática cotidiana uma postura que subsidia e estimula o aluno a refletir sobre o que significa comunicar-se em nossa sociedade, como também aprender a manipular tecnicamente as linguagens e a tecnologia (CHIAPINNI, 2005, p.278).

Tendo em vista que o contexto atual possibilita outras perspectivas para a produção e a transmissão do conhecimento, surgiram então, no contexto da rede em estudo a formação continuada denominada "Integração de TIC na Educação", que foi desenvolvida em parceria pelo Departamento de Educação da Divisão Sul-Americana (DE-DSA), a Casa Publicadora Brasileira (CPB) e o Centro Universitário Adventista (UNASP). É um projeto grande e de longo prazo, pois tem como objetivo atingir quase vinte mil docentes da Educação através da Universidade Corporativa da Educação da Divisão Sul-Americana (UCEA-DSA).

Essa formação foi desenvolvida para preparar os professores para a utilização de um material didático para o ensino médio que seria todo digital, pensado para ser utilizado em *tablets* em todas as escolas da América do Sul.

Dessa forma, eu considero essas informações importantes, pois situa essa pesquisa no contexto em que se desenvolve esse projeto. Vale dizer que esse projeto iniciado em 2015 ainda não causou os efeitos necessários, pois, para o ano letivo de

2017 não foram disponibilizados os *tablets*. No entanto, o aluno que compra as apostilas impressas recebe um código de acesso ao mesmo material, agora digitalizado.

Surge, então, outro problema, os alunos que compram apostilas usadas em anos anteriores, não têm acesso ao código, e o professor para não excluir esses alunos, não utiliza o formato digital das apostilas.

Além desse fator, os professores, segundo a coordenação geral da formação continuada, não concluíram o estudo até o final. Creio que devido à intensa carga de serviços internos e externos da escola. Na instituição pesquisada, nenhum professor conseguiu o certificado de conclusão do curso. Mesmo a escola permitindo as conclusões das tarefas em casa, os professores não concluíram. Uma das justificativas foi porque a formação dos grupos era para ser feita com pessoas de outras regiões, mas para realizar as atividades eles tinham que discuti-las *online*, dentro da plataforma *webex* e isso era muito complicado, já que estão acostumados a discutir pessoalmente. Uma outra justificativa foi o problema de internet na cidade que, muitas vezes, não permitiu assistir o programa selecionado e participar dos questionários *online*. Por essas razões, os professores abandonaram a formação continuada.

Sabendo que a formação dos professores é essencial para a melhoria da qualidade do ensino. É preciso que o professor compreenda as transformações que estão ocorrendo no mundo e a necessidade da escola acompanhar esses processos. Percebo então, que os alunos estão prontos para a tecnologia, pois eles não têm medo de bisbilhotar e mexer nos dispositivos tecnológicos, mas alguns professores, ainda receiam essa ferramenta. Os professores sentem ansiosos diante do domínio das tecnologias e, em geral, tentam segurar o máximo que podem, não revelando medos e dificuldades diante do aluno. Os professores percebem que precisam mudar, mas não sabem bem como fazer isso e não estão preparados para experimentar com segurança.

Além disso, se uma das regras da escola é não utilizar o celular em sala de aula, como faremos essa inserção tecnológica? De acordo com a resposta da questão 6 do quadro 4, a coordenadora geral da formação continuada respondeu que, “É preciso haver diálogos entre os educadores e mudanças não somente de postura, mas de política de direitos do trabalhador professor que se envolve com muitas funções capitalistas implicadas a ele de maneira impositiva.

Diante do exposto, também outro profissional da escola, a coordenadora pedagógica percebe que há a necessidade urgente de mudanças nas regras e regimentos escolares em relação ao uso proibitivo de celulares na escola. Apenas pode ser usado

como estratégias de ensino se estiver no plano de ensino e sob o controle da gestão. Essa maneira de assegurar uma suposta ordem escolar, além de atrapalhar, visivelmente a autonomia do professor, atrapalha a inserção tecnológica e o direito dos alunos frente a relativização do conhecimento.

Esse foi um dos fatores que me levou a escolha dessa escola, por essa formação continuada, de âmbito nacional que tinha como tema *A integração das TICs nasala de aula*, cujo ponto principal era transformar o livro manual em digital. Mas, como implantar o ensino digital numa escola que tem um regimento que proíbe o celular em sala de aula? Muitos professores não finalizaram a formação e, de acordo com reuniões administrativas, a escola não tinha a infraestrutura para acesso à internet, por isso, cada um assistia em sua casa pela plataforma *webex*. Então, para que fazer uma formação a qual não cumpriria com seu objetivo, pois sem *wi-fi* na escola como funcionariam os aplicativos no tablet? Ou para que fazer a formação se o professor não tem autonomia para gerir suas formas criativas de autoconhecimento dialógico entre ele e o aluno?

Sendo assim, percebo que é de fundamental relevância que a instituição e os professores tenham conhecimentos sobre as possibilidades de recursos tecnológicos que o *smartphone* proporciona para poder utilizá-lo como instrumento para o ensino-aprendizagem. É preciso que os professores compreendam as mudanças que estão ocorrendo no mundo e a necessidade que o sistema educacional deve ter de acompanhar essas transformações.

4.2 O uso do *smartphone* na sala de aula: os professores

Nesta seção, trago uma discussão a respeito de como os professores da escola pesquisada analisam, diferenciam e contextualizam a questão do uso ou não dos *smartphones* na sala de aula e o que isso significa para eles. Para obter essas informações, elaborei e apliquei um questionário com 07 (sete) questões de múltipla escolha e 03 (três) questões discursivas, as quais têm como objetivo traçar um panorama do contexto da tecnologia como uma ferramenta de ensino em sala de aula.

Inicialmente, no quadro abaixo, apresento as questões optativas, em que os treze professores responderam afirmativa ou negativamente às perguntas apresentadas.

Nº	PERGUNTA	SIM	NÃO	TOTAL
1	Você possui aparelho celular?	13	0	13

2	O seu celular é um <i>smartphone</i> ?	11	2	13
3	Seu celular faz conexão com a internet?	12	1	13
4	Você Sabe o que são aplicativos?	13	0	13
5	Você conhece algum aplicativo para a aprendizagem na sua área de atuação?	8	5	13
6	Você acha que celulares com conexão à internet poderiam ser utilizados na sala de aula da escola?	7	6	13
7	Você já utilizou um aplicativo na sala de aula?	7	6	13

Quadro 05 – Questionário fechado para professores

O formulário de entrevista realizado com os professores foi entregue no início das aulas matutinas e todos devolveram devidamente preenchidos no mesmo dia. Portanto, não há como saber se algum deles teve alguma dificuldade na compreensão e no preenchimento dos mesmos, porém chamou-me atenção o fato que na pergunta 2- *O seu celular é um smartphone?* 2 deles responderam negativamente e, na pergunta 3- *Seu celular faz conexão com a internet?*, apenas 1 dos entrevistados confirma que não tem acesso a internet.

Dos 13 (Treze) professores entrevistados, observei que todos possuem aparelho celular e que, deste total, 11 são *smartphones* e, apenas 2 não são *smartphones*. A partir dessa informação, é possível perceber que há então, de acordo com os dados apontados, uma possibilidade de utilização das tecnologias móveis na sala de aula, já que a maioria dos professores possui a ferramenta que viabiliza esse trabalho, o *smartphone*. Entretanto, o fato do professor ter um desse celular, não significa, necessariamente, que eles serão utilizados nas práticas de ensino, pois o primeiro passo para a inserção da tecnologia móvel como uma ferramenta de ensino em sala de aula é o professor ter domínio e conhecimento do uso.

Nessa direção, concordamos Pereira *et al*(2012),no artigo “*O uso da tecnologia na educação, priorizando a tecnologia móvel*”, ao afirmarem que

É função da escola, educar e agregar valor ao uso desses aparelhos. Além do uso de computadores, se discute a possibilidade do professor possuir conhecimento e domínio sobre essa ferramenta, além de criatividade para desenvolver atividades e entretenimento para os alunos. A ideia que se discute é a incorporação desta tecnologia digital, principalmente a móvel, para promover a mobilidade na educação pelo uso de aplicativos específicos e recursos disponíveis. (PEREIRA *Et al*,2012, p.1)

Apesar do acentuado consumo dos *smartphones* (telefones com acesso a redes sociais e internet), pela análise da faixa etária dos professores que responderam ao questionário, é possível depreender que não se trata, diferentemente dos alunos, de uma geração que já nasceu submersa na tecnologia móvel, e em uma das conversas informais a professora de literatura disse que o seu celular ainda era do modelo antigo e “poderia utilizá-lo somente para ligações”.

Quanto às respostas dadas pelos professores na questão 05- *Você conhece algum aplicativo para a aprendizagem na sua área de atuação?* Confirma-se que, aproximadamente 40% dos entrevistados desconhecem aplicativos na área de atuação. Esse dado pode demonstrar que se a escola proíbe o uso de tecnologias móveis em sala de aula, conforme o código de ética escolar na p.5, talvez não haja interesse por parte de alguns professores em conhecer aplicativos que, na prática, não poderão ser utilizados.

Além disso, há, nos dados analisados, uma subjetividade difícil de ser decifrada e possível de ser discutida pela teoria da complexidade, já que o lócus é um SAC. Portanto, recorreremos às afirmações de Silva (2008), para tentarmos compreender os engendramentos do uso ou do não uso das mídias móveis em sala de aula.

Essa nova concepção de pesquisa, diferentemente da visão defendida por Comte, se propõe a trabalhar com variáveis altamente subjetivas, tais como, valores, crenças, hábitos, atitudes, representações, opiniões etc. Procurava-se, assim, adequar-se e aprofundar-se à complexidade dos fatos e dos processos particulares e específicos dos indivíduos e das questões sociais. Era, portanto, uma abordagem empregada para buscar a compreensão de fenômenos caracterizados por um alto grau de complexidade.(SILVA, 2008, p.25)

O *smartphone* tem sido objeto de discussão, entre os teóricos: Barton, Lee, Paiva, Lévy, dentre outros. Eles alegam que esse dispositivo é uma ferramenta com a condição inicial para que professores e alunos desenvolvam atividades com aplicativos na sala de aula. Logo, se dos 13 professores 11 têm um *smartphone*, será que esses professores possuem as condições iniciais básicas para o desenvolvimento de aulas com mídias móveis? É difícil responder essa pergunta, baseado apenas nas respostas dadas pelos entrevistados. Então, caberia aqui um questionamento a respeito das motivações que levam esses entrevistados a possuírem um *smartphone*.

Holland (1999) argumenta que

[...] em um SAC pode-se desestruturar o sistema em várias partes ou blocos. Estes são modelados e agrupados para serem reutilizados em outra situação. Assim, alguns contextos exigem ações ou atitudes ainda não realizadas por nenhum agente, então ele reutiliza métodos utilizados anteriormente e adapta para a sua nova realidade, ou seja, utiliza-se de blocos de outros sistemas para serem recombinados em um novo sistema. (HOLLAND, 1999, p.60)

Dessa forma, considero os professores entrevistados como os *agentes* observados por Holland. Se há a capacidade de amoldamento, por sua maneira de mudar e alterar as bases de regras, à medida que passam por processos de experimentações no uso do *smartphone*, por que parte desses entrevistados (agentes) não escolhe pensar ou utilizar o *smartphone* como uma ferramenta de ensino?

Juntamente com o questionário objetivo, apliquei três questões discursivas que se intitulam, respectivamente:

8	Cite três aplicativos instalados em seu celular.
9	Qual aplicativo você utilizou na sala de aula? Você acha que foi bom para a aprendizagem? Explique.
10	O que mudou na interação com colegas e professores com o uso do <i>smartphone</i> na sala de aula? Quais os pontos positivos e negativos?

Quadro 6 - Questões discursivas para professores

Em resposta à questão 5-*Cite três aplicativos instalados em seu celular.*, 9 dos professores citaram “Facebook”, “Whatsapp” e “Messenger”. Outros aplicativos (jogo de dama, o rei da matemática, itunesstore, iBooks, netflix, Google maps, Google drive, college, bíblia online, duolingo) foram citados por 3 deles e 1 deles não citou nenhum aplicativo.

Segundo a pesquisa do (PNAD/IBGE), realizada em 2013, os aplicativos *Facebook*, *WhatsApp* e *Messenger* são ambientes virtuais que lideram no mundo inteiro o ranking de aplicativos mais instalados em *smartphones*. Numa análise rasa, compreende-se que, de um modo geral, as redes sociais mais populares são as mais utilizadas pelos professores entrevistados. Além disso, os *sites* de rede social são espaços nos quais as pessoas criam redes de relacionamentos e compartilham informações de diversos tipos, tais como informações pessoais ou genéricas e em diversos formatos, como imagem, áudio e *links*.

Nesse ínterim, exponho aqui uma prática rotineira de meus alunos e eu, na qual temos um grupo de cada turma no *WhatsApp* e lanço questionamentos relacionados as

aulas e eles me respondem através desse aplicativo, ou também, podem fazê-lo pelo *Messenger*, ou ainda, pelo *Facebook*. Essa união de ambiente escola e ambiente virtual teve referências positivas quanto ao uso da tecnologia em sala de aula e fora dela, pois aqui, não há limitações do espaço e de tempo e, ainda, ocorre uma reinterpretação da forma de ensinar e de aprender, envolvendo alunos e professores num contexto mais interativo e participativo.

Diante disso, a questão determinante não é a tecnologia em si mesma, mas a forma que o professor encara essa tecnologia, usando-a como estratégia para o ensino-aprendizagem. Segundo Martinelli (2015), “a pedagogização das tecnologias digitais pode ser, justamente, o fator impediante para que elas sejam utilizadas integralmente pelos professores e alunos.” (MARTINELLI, 2015, p. 118). Acredito que o problema não é integrar o *smartphone* ao ensino-aprendizagem, mas sim, saber como utilizá-lo para obter um ensino de qualidade. Diante disso, os professores precisam compreender os benefícios de se poder aprender a qualquer tempo, em qualquer lugar, mesmo que isso ocorra através de instrumentos que não sejam formalmente pedagógicos.

Nesse viés, Valadares e Rodrigues (2012) atestam que,

a escola contemporânea não pode ficar alheia ao desenvolvimento proporcionado pelas novas tecnologias de mediação e comunicação, ela deve incorporar as novas tecnologias em sua metodologia de ensino de forma crítica e consciente, desenvolvendo a autonomia dos alunos, estendendo sua atuação para além de seus muros, adentrando no ciberespaço, propiciando a seus alunos um ambiente de aprendizagem integrado à inteligência coletiva das novas tecnologias de mediação e comunicação (VALADARES; RODRIGUES, 2012, p. 5).

Portanto, as integrações dos aplicativos de redes sociais estão qualificadas dentro desses parâmetros que os estudiosos expuseram acima.

Em relação à questão 9- *Qual aplicativo você utilizou na sala de aula? Você acha que foi bom para a aprendizagem? Explique*; posso destacar algumas respostas que são interessantes de serem pensadas na perspectiva dos SAC.

Excerto #01

Duolingo. Sim. Após algumas semanas de uso os alunos tiveram uma melhora no vocabulário.

Excerto #02

Google. Sim. Foi limitado o tempo de pesquisa e o que pesquisar. Logo em seguida a socialização.

Excerto #03

Facebook. Sim. Os alunos teriam que 'postar' fotos sobre a matéria no aplicativo.

Nos excertos destacados acima, percebi que alguns professores conseguiram inserir em suas práticas pedagógicas alguns aplicativos que possibilitaram a realização de atividades na sala de aula. Vale observar ainda que no excerto#01, o professor apresenta um feedback em relação à atividade proposta com o uso de aplicativos móveis. De acordo com a compreensão a respeito do que diz Holland (1999), o feedback é a capacidade que um agente tem de devolver a outro uma resposta a partir de um estímulo. Essa resposta pode ser tanto positiva, quanto negativa. Ele pode ser usado para identificar limites e regular a capacidade do sistema de mover-se de uma trajetória para outra.

No excerto #01, o entrevistado faz referência ao aplicativo *duolingo*, o qual é utilizado por professores e alunos para a aquisição de línguas estrangeiras (inglês, espanhol, francês e alemão), de forma individual e em níveis que vão se elevando, conforme o aprendiz vai avançando nas atividades. Então, por meio de uma avaliação **Excerto #01 Duolingo. Sim. Após algumas semanas de uso os alunos tiveram uma melhora no vocabulário**, o professor faz um **feedback** positivo, pois a partir do uso desse aplicativo, observou uma melhora no vocabulário dos alunos.

Segundo a *Wikipédia*, o *duolingo* é uma plataforma de ensino-aprendizagem de idiomas como o espanhol, inglês, francês, alemão, português e italiano, oferecido gratuitamente aos usuários. Ele aborda a aprendizagem em uma perspectiva multimodal, utilizando recursos da oralidade, escrita e áudio-visual.

Esse aplicativo é disponibilizado nas versões *web*, *IOS* e *Android*, que utiliza conexões com redes sociais como Facebook e Google+ para prática e competição entre os usuários, como em um jogo.

Dessa forma, acredito que o Duolingo atende aos princípios do SAC para o ensino e aprendizagem de línguas, pois é uma plataforma organizada de modo dinâmico, centralizada nos processos de ensino-aprendizagem. E, na qual os alunos escolhem o seu percurso e as formas de interações por meio das atividades, das conversas ou da tradução de textos.



<https://pt.duolingo.com>

Imagem 3- Aplicativo de aprendizagem de língua

Já no excerto #02, *Excerto #02 Google. Sim. Foi limitado o tempo de pesquisa e o que pesquisar. Logo em seguida a socialização*, o professor faz uma avaliação em relação ao tempo e o que foi pesquisado em uma aula preparada por ele e desenvolvida com o auxílio da ferramenta de busca/pesquisa da empresa Google. Aqui ocorre a auto-organização no sistema complexo da sala de aula, no qual os agentes buscam se ajustar ao sistema sem planejamento prévio. Sendo assim, cada professor se auto-organiza, levando em consideração a pesquisa trabalhada, o ritmo da turma, o tempo de duração da aula, dentre outros fatores. É preciso levar em consideração que o planejamento de uma aula com o uso da tecnologia (imprevisível) é mais complexo do que aula com o livro didático (previsível). Cabe aqui o conceito de **imprevisibilidade**, que é o efeito da natureza não-linear que marca a dinâmica da trajetória do sistema. Para Holland (1999) “todo sistema complexo é não-linear, pelo fato de o sistema funcionar e se movimentar por trajetórias em que as ações e retroações dos agentes dependem de diversas interações e iterações com efeitos inesperados.”



<https://www.google.com.br>

Imagem 4 - Site de pesquisa

No excerto #03, o professor de história utilizou-se de uma rede social, o *facebook*, para dar continuidade nas atividades propostas em sala. Aqui temos o fluxo, o

qual permite, que, segundo LARSEN-Freeman (1997) permite acesso a informação com o ambiente externo. Assim, é sistema complexo que é também aberto, pois ele pode ser afetado pelo mundo externo.

Ainda na questão 9, houve seis professores, no total de 13, que deixaram a questão em branco. Isso porque na pergunta anterior questionava se eles já utilizaram algum aplicativo em sala de aula. Mas, o que me chamou a atenção foi a justificativa de uma mestre em Biologia, veja o excerto abaixo:

Excerto #04

Não há um controle do aplicativo que o aluno está usando.

Nesse excerto, percebo que a professora deve estar se apoiando em dizeres de outros professores, pois, se ela não utilizou nenhum aplicativo em sala de aula como dizer que não há o controle do aplicativo que o aluno está utilizando. Aqui ocorre o que Holland (1999) afirma ser um mecanismo importante para os agentes de um sistema complexo, o **modelo interno**. Esse mecanismo refere-se à capacidade do agente de antecipar, prever e selecionar padrões que lhe possibilite uma melhor sobrevivência no sistema. Ou seja, essa professora optou por continuar no “tradicional” e não utilizar o *smartphone* nas suas aulas, isso porque ela prevê certo descontrole com a utilização desse dispositivo no contexto escolar.

Nos excertos a seguir, observamos alguns posicionamentos de professores em relação à pergunta número 10, *O que mudou na interação com colegas e professores com o uso do smartphone na sala de aula?* Quais os pontos positivos e negativos? na qual apontam, principalmente, os aspectos positivos e negativos da utilização dos aplicativos na sala de aula.

Excerto #05

Houve melhor interação dos alunos com a professora. O negativo foi que dois alunos mexeram em outros aplicativos não pedidos.

Excerto#06

Usar o celular na sala de aula serve para dar praticidade e rapidez, no entanto, em se tratando de alunos, desviam o foco.

Excerto #07

Positivo. É um recurso a mais. Promove a curiosidade no conhecimento. Negativo: Sempre tem um ou outro que desvia o foco.

Excerto #08

Se a gente conseguir que os alunos usassem somente o aplicativo proposto seria bom.

Excerto #09

Os alunos interagem mais e usam o aplicativo em casa, após a aula.

Nos excertos #05, #06, #07 e #08 foi possível observar que como ponto negativo, tal como apontamos acima, os professores registraram a falta de interesse dos alunos na realização da atividade proposta, desviando o foco da sua atenção para outra atividade no decorrer da aula. Como por exemplo, o uso de outro tipo de aplicativo, sem ser o solicitado pelo professor. Para Holland (1999) todo sistema complexo é não-linear, pelo fato de o sistema funcionar e se movimentar por trajetórias em que as ações e retroações dos agentes dependem de diversas interações e interrelações com efeitos inesperados. Sendo assim, quando os professores apontam os desvios daquilo que foi pedido, ocorre a não-linearidade do sistema, ou seja, o que os professores queriam era algo mecanizado “linear”, que não houvesse irregularidades daquilo que foi pedido, ou ainda, quebra de regras. No entanto, quando os alunos “agentes do sistema” desestabilizam essa linearidade, essas regras, o professor “outro agente do sistema” considera isso negativo. Como professora dessa instituição, sabedora das regras quanto ao uso proibitivo do *smartphone* em sala de aula, posso asseverar que para colocar esse sistema de volta na sua linearidade, o professor toma o dispositivo do aluno e entrega à direção, para que o entregue para os pais do aluno. Isso tudo ocorre para que a desestabilização do ambiente volte à sua estabilização, trazendo de volta a ordem desse sistema.

Como pontos positivos apontados pelos professores, vale destacar a interação dos alunos com a professora no excerto #05 ***Houve melhor interação dos alunos com a professora. O negativo foi que dois alunos mexeram em outros aplicativos não pedidos.*** Assim, tomando a sala de aula como um SAC, é possível observar de acordo com Tessone (2015), que os agentes não atuam isoladamente no sistema, eles interagem com outros agentes e é através dessa interação que surgem os fenômenos emergentes do sistema complexo.

No excerto #09 ***Os alunos interagem mais e usam o aplicativo em casa, após a aula.***, o professor, ao responder sobre a possibilidade de os alunos desenvolverem as atividades em casa. Pensando nessa direção, vale trazer a contribuição de Paiva (2005) quando versa sobre a conceitualização do que é autonomia:

A autonomia é um sistema sócio-cognitivo complexo, que se manifesta em diferentes graus de independência e controle sobre o próprio processo de aprendizagem, envolvendo capacidades, habilidades, atitudes, desejos, tomadas de decisão, escolhas, e

avaliação tanto como aprendiz de língua ou como seu usuário, dentro ou fora da sala de aula (p. 4).

Nessa perspectiva e de acordo com o apresentado em #09, os aplicativos, para esse entrevistado, representam uma possibilidade de o aluno desenvolver as atividades no aplicativo do *smartphone* a partir de uma necessidade própria, ou seja, a propriedade da autonomia passa a ser avaliada de forma positiva pelo professor.

De acordo com Tessone (2015), há diversos fatores que interferem na ordem e no funcionamento do sistema. Mas também, têm os níveis de organização que buscam reorganizar o sistema, entretanto, se um desses níveis não estiver funcionando, isso poderá intervir em outro nível de organização. Assim, a escola é um sistema que está ligado a fatores externos e internos e, mesmo que tenha certo grau de autonomia para se auto organizar, ela não é total, pois precisa se adaptar àquilo que acontece em seu meio.

De um modo geral, considero que as respostas dadas pelos professores são ainda muito insipientes e, em certa medida, demonstram certo silenciamento a respeito do uso da tecnologia em sala de aula. Parece-me que o uso do *smartphone* para parte dos entrevistados nesse segmento ainda é um tabu.

Segundo Moran (2000), as tecnologias estão reconfigurando o processo de ensino-aprendizagem. Mas, para isso é necessário que haja uma organização, desde a administração escolar ao plano de aula, que leve em consideração a importância do papel das tecnologias na escola. Morin (2001b, p. 284-285), explana que o papel do professor passa a ser ainda mais importante do que um mero transmissor de conhecimento, isso porque o professor precisa trabalhar num contexto criativo, aberto, dinâmico e complexo.

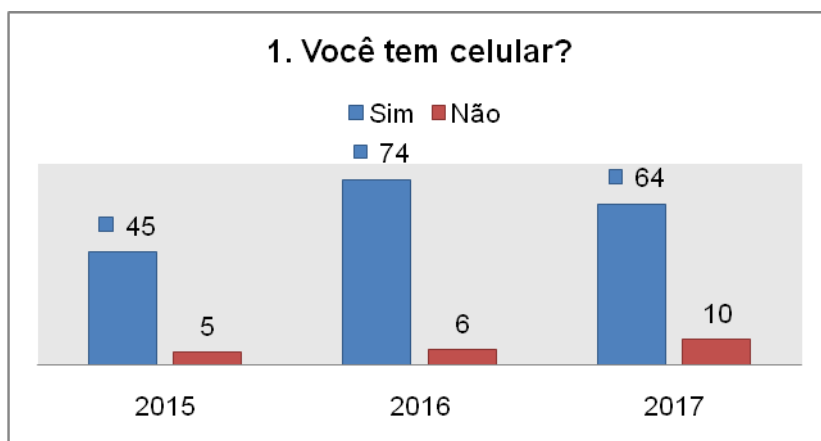
Partindo dessa percepção dos professores em relação ao uso dos aplicativos para *smartphone* na sala de aula, analisarei a seguir o modo como os alunos percebem essa temática, observando o comparativo entre as pesquisas realizadas em 2015, 2016 e 2017, com o objetivo de apresentar o número de *smartphones* utilizados pelos alunos e a percepção deles em relação ao uso dessa ferramenta na sala de aula.

4.3 O uso do *smartphone* na sala de aula: os alunos

A escola pesquisada em Cáceres, atualmente possui 710 alunos, porém, vale ressaltar que essa pesquisa se restringe ao Ensino Médio. No ano de 2015 apliquei um questionário aos alunos do primeiro e segundo ano do Ensino Médio com o objetivo de observar o posicionamento desses alunos em relação ao uso do *smartphone* na sala de aula. O questionário foi aplicado apenas para essas duas turmas porque o terceiro ano já

estava no ano de saída do Colégio, logo, para fazer um comparativo de dados de 2015 até 2017 foi preferível escolher essas duas turmas, pois o segundo ano de 2015 seria o terceiro ano de 2016.

Dessa forma, foi produzido um questionário contemplando as seguintes perguntas para os alunos:



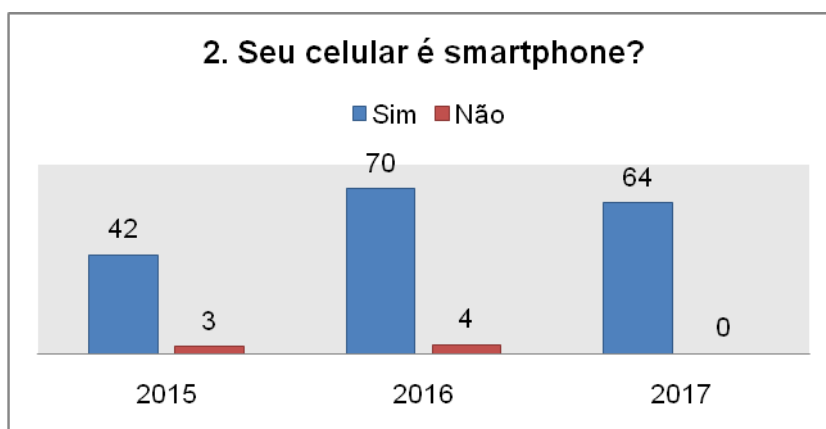
Essa pergunta recebeu respostas de alunos matriculados no Ensino Médio dos anos de 2015, 2016 e 2017. Como é possível verificar, esse gráfico aponta para um comparativo do número de alunos que possuía/possui celular entre esses três anos.

No ano de 2015 é visto que de um total de 50 alunos, 90% possui celular e 10% não possui, enquanto em 2016, dos 80 alunos matriculados no Ensino Médio 92,5% tem celular e 7,5% não tem. Já no ano de 2017 o número de alunos diminuiu para 74, porém o percentual de alunos que possuem essa ferramenta é de 86,4% e os que não têm representam um total de 13,5%.

Esse dado aponta para o fato de que nesse período de três anos, o percentual de alunos que possuem o aparelho celular se manteve estável, por volta de 90%, representando, nesse caso a maioria absoluta dos alunos matriculados. Nesse sentido, vale ressaltar que isso está em concordância com alguns dos resultados apresentados pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD/IBGE), realizada em 2013, sobre o acesso à internet e o uso de tablets e *smartphones* no Brasil. De acordo com a pesquisa, 49,4% da população de 10 anos ou mais de idade (85,6 milhões de pessoas) tinham se conectado à Internet e 48,0% (31,2 milhões) dos domicílios possuíam acesso à Internet. Ainda conforme a pesquisa, 53,6% dos domicílios acessou a internet através de telefones celulares e 17,2% via *tablet* e dos 28,0 milhões de estudantes do país,

68,0% das escolas públicas e 96,3% das escolas privadas utilizavam a Internet (SILVA, 2016).

A seguir, apresento o gráfico 02 que corresponde à seguinte pergunta:



Essa pergunta é importante para perceber se os celulares dos alunos são *smartphones*, pois é por meio desses aparelhos que há a possibilidade de instalação de aplicativos. Os celulares convencionais possuem acesso à internet, mas não dispõem das funcionalidades próximas a de um computador, tal como pode ser observado no *smartphone*.

Dessa forma, como é possível se verificar no gráfico 02, no ano de 2015 dos 45 alunos matriculados no ensino médio que possuem celular, 93,3% desses aparelhos são *smartphones* e 6,7% não são. Já em 2016, os números apontam para uma elevação no percentual de alunos com *smartphone*, pois como é possível observar em 94,5% dos alunos. O que ocorre no ano seguinte, 2017, é um aumento ainda mais significativo do número de *smartphones* em relação ao número de celulares, pois 100% dos alunos que possuem esse aparelho no ensino médio tem *smartphone*. Esse aumento gradativo nos três anos comparados no gráfico indica uma elevação no número de *smartphones* utilizados pelos jovens e adolescentes no Brasil, tal como foi apontado anteriormente na pesquisa do IBGE.

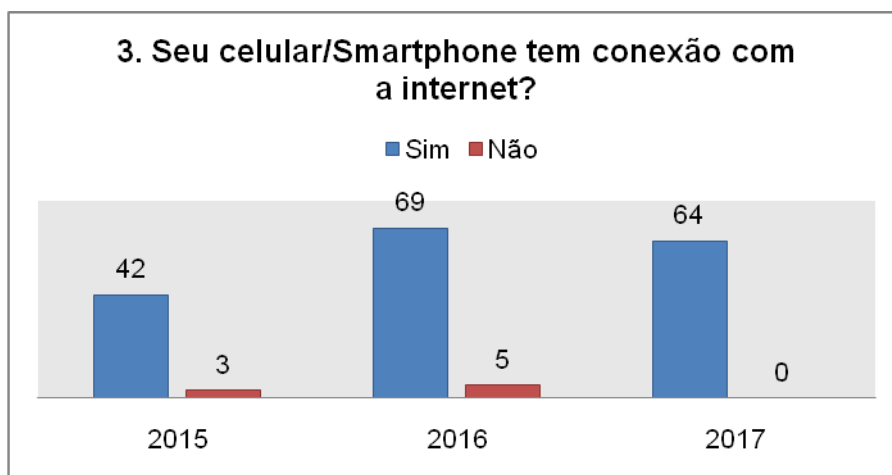
Vale lembrar que esse funcionamento, que parece se estabelecer no âmbito da não-linearidade (característica marcante de um SAC), pois esse aumento gradativo acontece por inúmeros fatores, dentre eles poderíamos citar a necessidade das pessoas se adaptarem às novas necessidades instauradas pela contemporaneidade. Entretanto, é impossível afirmar categoricamente o que levou esses jovens entrevistados a adquirirem seus *smartphones*, considerando que dos 93,3% de 2015, 100% passaram a possuir o *smartphone* em 2016. Esse é um dado interessante, mas complexo e muito subjetivo

para ser analisado, já que há pessoas que compram seus modernos aparelhos por modismos ou influência do capitalismo que vende a ideia do ter algo cada vez mais avançado tecnologicamente.

Vale ressaltar o importante papel da internet na divulgação e internacionalização de informações e de conhecimento. Nessa direção, perguntei aos alunos nesse questionário o grau de conexão à internet, no intuito de saber se eles estavam ou não conectados de alguma forma, pois estar conectado está no cerne de nossa sociedade, como tão bem aponta Weinberger:

Não estamos na era da informação. Não estamos na era da Internet. Nós estamos na Era das Conexões. Ser conectado está no cerne da nossa democracia e nossa economia. Quanto maior e melhor forem essas conexões, mais fortes serão nossos governos, negócios, ciência, cultura e educação.(WEINBERGER, 2003, p. 445)

Nessa direção, considerando que a sociedade atual passa por diversas transformações mediadas pela internet, busquei saber se os *smartphones* dos alunos estavam habilitados para trabalhar com aplicativos que necessitam de conexão com a internet. Para isso eles responderam à seguinte pergunta:



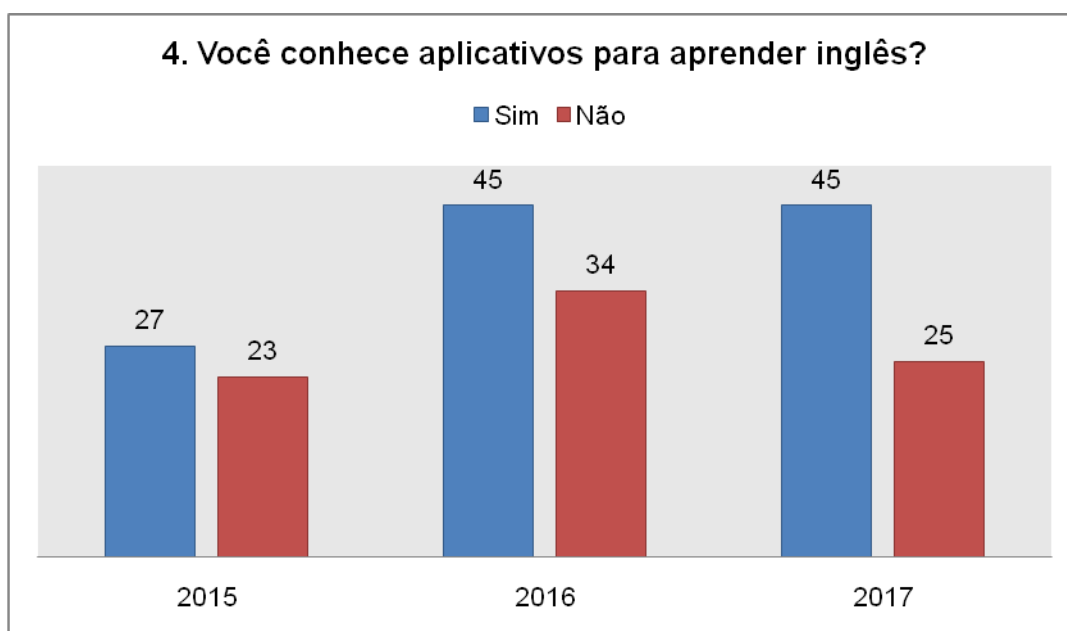
De acordo com as respostas dadas pelos alunos é possível notar que dos 45 alunos que possuem *smartphone*, 93,33% possuem conexão com a internet e 6,7% não possuíam conexão no ano de 2015, enquanto no questionário aplicado em 2016 houve uma permanência no percentual de alunos que estavam conectados, pois de acordo com o gráfico 03, 93,2% dos alunos possuíam conexão à internet por meio dos celulares/*smartphones*. Em 2017 o número cresceu ainda mais em relação à esse

questão, pois 100% dos entrevistados que tinham um celular ou um *smartphone* estavam conectados.

Assim, a partir desses dados, os professores do Colégio Adventista de Cáceres tinham as condições técnicas necessárias para o desenvolvimento de atividades com os aplicativos para *smartphone* que necessitassem de acesso à internet, ou em outras palavras, reuniu-se a partir daí as condições iniciais para a produção de aulas com aplicativos.

Logo, se havia a possibilidade do desenvolvimento de tais atividades, busquei saber dos alunos, como o inglês é a disciplina que trabalho, se eles conheciam aplicativos nessa área.

Os resultados dessa indagação podem ser observados no gráfico que segue:



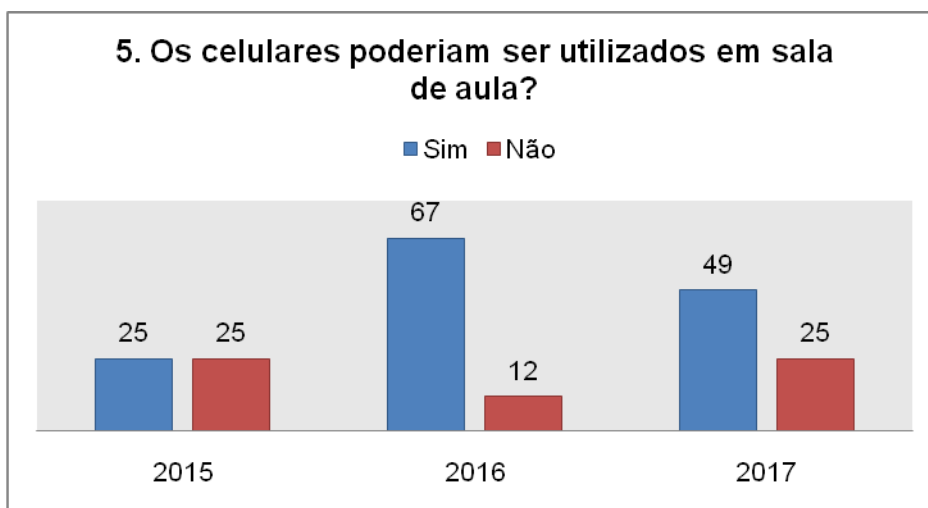
O objetivo dessa pergunta foi perceber qual o grau de autonomia adotado pelos alunos em relação ao aprendizado de língua inglesa como segunda língua, pois os alunos que tem esse tipo de postura buscam algo além do que é oferecido na escola, logo, os aplicativos para a aprendizagem de língua inglesa se apresentam como uma atraente alternativa para esses alunos.

No gráfico comparativo do número de alunos que conheciam alguns aplicativos de língua inglesa em 2015, dos 50 alunos entrevistados no ensino médio do Colégio Adventista de Cáceres apenas 54% desse total sabiam da existência desses aplicativos e 46% deles não tinham conhecimento. No ano de 2016, esse percentual de alunos que

responderam afirmativamente aumentou para 56% e no ano de 2017 permaneceu em ascensão esse número, passado para 64%.

Seguindo essa perspectiva, a de perceber o *smartphone* como uma ferramenta pedagógica, ou seja, se os aplicativos possibilitam que se aprenda em casa é possível utilizá-los também na escola, busquei saber o posicionamento dos alunos em relação ao uso dos *smartphones* na sala de aula.

Os resultados obtidos com essa pergunta podem ser observados no gráfico 05.



Nessa pergunta aplicada no questionário aos alunos, a intenção foi perceber como estava a visão dos alunos em relação ao uso do *smartphone* como uma ferramenta pedagógica, ou seja, se eles compreendiam que esses aparelhos não servem apenas para redes sociais e jogos, mas que servem também como instrumentos utilizáveis para o ensino e a aprendizagem.

No ano de 2015 o ensino médio do Colégio Adventista de Cáceres ficou dividido em relação ao uso dos *smartphones* na sala de aula, pois 50% dos alunos responderam afirmativamente e 50% responderam negativamente. No outro ano, em 2016, talvez porque houve um aumento no número de professores que começou a inserir essa ferramenta nas práticas da sala de aula, o número de alunos que concordam aumentou significativamente para 85,8% do total de alunos que responderam a essa pergunta.

Temos que considerar aqui que a escola publica e distribui, anualmente, um código de ética escolar, o qual, na seção “Constituir-se-ão proibições ao aluno”, o item “Trazer para o estabelecimento, material de qualquer natureza estranho às atividades escolares (telefone celular, *smartphone*, tablet, MP3, MP4, MP5, máquina digital,

notebook e outros objetos similares) que prejudique o estudo ou agrida as pessoas, em especial se apropriando de imagens, sons, etc; indevidos no recinto;”. Portanto, os *smartphones* estão proibidos, segundo o referido código. Entretanto, observou-se que de 2015 para 2016 houve um aumento de aproximadamente 36% de alunos que afirmaram que ocorreu o uso dessa ferramenta em sala de aula, o que significa que, apesar da proibição, professores e alunos burlaram essa regra dessa instituição e isso só ocorria se ambos estivessem de acordo. Ou seja, em algumas disciplinas era como se ninguém levasse seus *smartphones* para a escola e as aulas seguiam tradicionalmente. Observa-se nessas atitudes um lugar de resistência ao código de ética escolar.

Porém em 2017, ao responderem a essa mesma pergunta, apenas 66,2% disseram estar de acordo com a ideia de utilizar o *smartphone* na sala de aula, ou seja, houve uma diminuição do uso desse aparelho em sala de aula. É muito provável que essa diminuição tenha sido justificada pela possibilidade de punição àqueles que sejam pegos usando o celular na sala de aula, conforme informações prestadas pela direção.

A não-linearidade é um caráter que pode ser observado como uma característica importante que marca um SAC. Se, como aconteceu, nos outros gráficos, a tendência é aumentar a cada ano pesquisado o número de alunos que respondeu afirmativamente às perguntas, o gráfico 05 aponta para o fato de que nem mesmo os alunos estão totalmente de acordo com essa proposta. O sistema oscilou nesses três anos, pois, em 2015 a média foi baixa, em 2016 aumentou significativamente e em 2017 houve uma queda de alunos que concordam. Isso apresenta como o ambiente da escola, da sala de aula, como um sistema, é de natureza complexa e adaptativa. Atribuo essa alteração de comportamento e concordância dos alunos a respeito do não uso dos *smartphones* como ferramenta pedagógica a proibição e fiscalização por parte da direção. Dessa forma, pode-se depreender que a equipe pedagógica da instituição não compreende o uso do *smartphone* como uma ferramenta de ensino, mas, ao contrário disso, como algo que possa competir com as metodologias tradicionais e atrapalhar a aprendizagem do aluno.

A seguir busco promover uma reflexão a partir de alguns excertos com palavras dos alunos em relação ao uso dessa ferramenta no contexto da sala de aula. Esses excertos foram catalogados e optei pelos que aqui estão devido às outras respostas serem equivalentes quanto a essência da resposta.

Para obter as respostas abaixo, a pergunta utilizada no questionário foi a seguinte: *Como você acha que poderia ser realizada a aula com o celular?*

Excerto #09

Aplicativos que ajudam na fala da língua, regras e outros. Assim farão uma aula criativa onde os alunos se comunicam por esses aplicativos.

Excerto #10

Estimular os alunos e aprender com jogos educativos.

Excerto #11

Aplicativos sobre a matéria e que me ajude no ENEM.

Excerto #12

Os professores poderiam usar para deixar as aulas mais divertidas.

Excerto #13

Não deveria, pois os alunos iriam pesquisar outras coisas.

Excerto #14

Poderia usar para ajudar no ensino, apesar de não poder.

As respostas obtidas nos excertos #09, #10, #11 e #12 são todas na mesma direção, pois todos eles relatam a possibilidade de as aulas se tornarem mais práticas e criativas com a inserção de atividades que envolvam o trabalho com as tecnologias. Dessa forma, pensar na escola e na sala de aula como ambientes que estimulam a reflexão, a produção e a construção do conhecimento é também colocar em pauta temas que envolvam as práticas contemporâneas. Se os próprios alunos afirmam conhecer e dizem achar que as aulas poderiam ser mais atrativas com o uso dos aplicativos para *smartphone*, isso quer dizer que há a emergência de um novo padrão, de uma nova concepção do que seja, de fato, uma sala de aula na atualidade. Diante dessa situação, de lidar com o novo e o atual, de trabalhar com as necessidades emergentes e ainda ter que atender a antigos costumes e padrões, é nesse espaço que situa a sala de aula.

Conforme afirma Moraes (2010), em seu artigo de “O paradigma educacional emergente”

Inovar, atuar pedagogicamente a partir de novas bases implica uma profunda mudança de mentalidade, o que é difícil, especialmente para aqueles que atuam na área educacional. Se acreditarmos que é o indivíduo que constrói o conhecimento a partir de situações concretas vivenciadas, o professor, para assimilar os novos conhecimentos implícitos na nova abordagem, requer tempo para poder comparar, estabelecer conexões, compreender diferenças e integrar conhecimentos. É um tempo para assimilação e para acomodação de novas teorias em suas estruturas cognitivas/emocionais e para a

emergência de novas práticas consoantes com estas novas teorias.
(p.18)

No caso dessa pesquisa, por exemplo, a situação conflituosa que se estabelece pode ser observada em uma contraposição nas falas dos alunos. Enquanto nos excertos #09, #10, #11 e #12 há a afirmação por parte dos alunos de que é necessário pensar diferente em relação às tecnologias, existe outra parcela influenciada pelos antigos padrões pedagogicamente estabelecidos.

No excerto #13, o aluno afirma que o *smartphone* não deveria ser usado na sala de aula devido ao fato de o aluno ter a possibilidade de desviar a atenção para outras atividades que também estão disponíveis na palma da mão e alguns professores também pensam assim. Há que se observar aqui, então, que se esse aluno já teve a experiência de algum professor trabalhar com atividades envolvendo o *smartphone* na sala de aula, possivelmente não se obteve sucesso. Há inúmeras possibilidades que levam o aluno a acreditar que o uso dessa ferramenta na esfera pedagógica pode levar à desatenção, entre essas possibilidades, acredito que a postura do professor tem a grande influência nessa opinião do aluno. É mais fácil, para alguns professores, seguirem com seus conteúdos no livro didático, porque preferem o previsível a ter que preparar e desenvolver aulas com ferramentas tecnológicas ainda pouco exploradas por eles mesmos e não ter que lidar com a imprevisibilidade. O que, provavelmente, seria uma frustração.

Seguindo a reflexão a respeito dos excertos, pode-se observar que no excerto #14 o aluno faz a seguinte afirmação: “poderia ajudar no ensino, apesar de não poder”.

Os alunos matriculados na escola pesquisada receberam no início do ano de 2017 uma cartilha denominada “Código de ética escolar 2017” elaborada pela Associação Mato-grossense da Rede escolar e nessa cartilha há uma série de orientações para os alunos seguirem durante o ano letivo. No tópico intitulado “Constituir-se-ão proibições ao aluno”, subitem 19, há o seguinte texto:

Trazer para o estabelecimento, material de qualquer natureza estranho às atividades escolares (telefone celular, *smartphone*, tablete, MP3, MP4, MP5, máquina digital, notebook e outros objetos similares) que prejudique o estudo ou agrida as pessoas, em especial se apropriando de imagens, sons, etc. indevidos no recinto;

Dessa forma, a fala do aluno do excerto #14, ao justificar a sua opinião em relação ao uso do *smartphone* na sala de aula pode estar respaldada nesse item de proibição definido pela escola. O documento citado considera essas ferramentas tecnológicas “materiais de natureza estranha às atividades escolares”, sendo que, como pode muito bem ser observado em diversas situações de práticas educacionais, apesar da proibição, o uso com sucesso de tais objetos nas práticas educacionais.

Essa orientação da Rede Escolar vem de acordo com a compreensão que se tem do Decreto Nº 10.232 DE 29/12/2014 do Estado de Mato Grosso que estabelece regras em relação ao uso de aparelhos eletrônicos na sala de aula.

Segundo esse documento “Art. 1º Torna defeso, para uso não pedagógico, o uso de aparelhos/equipamentos eletrônicos em sala de aula do ensino fundamental e médio do Estado de Mato Grosso”. Ou seja, proíbe-se apenas o uso não-pedagógico e não generaliza, como muitas vezes é divulgado até mesmo por professores e gestores educacionais. Portanto, há uma contradição entre a legislação estadual e o regimento interno da escola e atribuímos a esse fato uma interpretação que acredito estar relacionado ao slogan *O tempo passa, os valores permanecem*, no qual perpassa não só a proibição do uso de aparelhos tecnológicos, como também, por exemplo, situações muito comuns de serem observadas em outras escolas: mascar chicletes, ter relacionamento que envolva contato físico, usar bonés, chinelos, bijuterias, maquiagem, esmalte de cores fortes, cabelos exóticos para ambos os sexos, cabelos compridos para o sexo masculino, entre outros.

Para resolver o problema de interpretação que é instaurado no contexto desse decreto, o artigo 2º diz que: “A utilização desses equipamentos será permitida desde que seja para fins pedagógicos, sob a supervisão e orientação do profissional de ensino”. Então, se o professor prepara e organiza a sua aula de maneira que contemple todas essas restrições postas são visto que é possível sim fazer o uso e abstrair grande proveito de atividades envolvendo as tecnologias digitais. E, na escola pesquisada, há muitos professores que, repito, apesar da proibição, conseguem usar, com êxito os smartphones e sugerir aplicativos educacionais para os alunos.

Dessa forma, como foi possível observar no decorrer dessa análise, houve um contraste que mostra exatamente como a escola, enquanto um sistema macro, é complexa e adaptativa, pois converge no seu cerne todas essas discussões que colocam em pauta o novo e o antiquado. Se, por um lado, observamos, por meio das respostas, professores e alunos resistentes ao uso dos smartphones em sala de aula. Por outro lado,

observamos também professores e alunos abertos à aprendizagem, ao uso, à reflexão e a adaptação do *smartphone* como um recurso múltiplo e capaz de auxiliá-los na construção do conhecimento.

O novo se apresenta como o posicionamento dos alunos que, com os polegares, enviam mensagens, veem vídeos, jogam, estudam e aprendem, tudo isso na tela de um *smartphone*. Essas práticas podem ser de grande proveito no contexto da sala de aula. Porém, como um embargo que de certa forma condiciona o ambiente da sala de aula, se instaura o tradicionalismo que, por falta de interpretação, tenta bloquear essa quantidade imensa de informações e condicionar os alunos à cultura do impresso, da folha de papel, da transcrição manual de textos, entre outras coisas.

O meu posicionamento nessa pesquisa não é de criticar o tradicionalismo e dizer que tudo tem que mudar radicalmente, mas problematizar e apresentar uma discussão que mostre que existe, no contemporâneo, a emergência de novos padrões que, automaticamente, colocam em cheque alguns conceitos que estão/estavam socialmente estabelecidos, como por exemplo, o regimento da escola pesquisada. É importante enfatizar que esse trabalho de investigação em nenhum momento sugere a substituição de outros instrumentos de aprendizagem pela ferramenta tecnológica digital, ou seja, pelo *smartphone*. Mas busca a integração desse instrumento como parte complementar, suporte e ajuda no desenvolvimento cognitivo dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo de analisar, à luz dos Sistemas Adaptativos Complexos, o uso dos *smartphones* no ensino/aprendizagem no Ensino Médio, realizei uma pesquisa em uma escola particular de Cáceres/MT. Os principais participantes foram alunos do 1º ao 3º ano e professores de todas as matérias do ensino médio. Além disso, analisei também o regimento da escola. Os dados foram coletados através de questionários respondidos pelos alunos, pelos professores, o diretor, e as coordenadoras da escola.

Os objetivos da minha pesquisa foram, portanto: recolher informações, através dos questionários, sobre a perspectiva dos alunos e dos professores em relação à utilização dos *smartphones* na sala de aula; analisar as opiniões dos discentes e docentes a respeito da inserção dessa ferramenta tecnológica na sala de aula; perceber se com a utilização dos *smartphones* na sala de aula, o sistema escolar é conduzido ao limite do caos.

A partir desses objetivos, retomo uma das perguntas, que é imprescindível para a conclusão desse trabalho, a qual é “*Os celulares poderiam ser utilizados em sala de aula?*”, expondo que a intenção desta pergunta foi perceber como estava a visão dos alunos em relação ao uso do *smartphone* como uma ferramenta pedagógica, ou seja, se eles compreendiam que esses aparelhos não servem apenas para redes sociais e jogos, mas que servem também como instrumentos utilizáveis para o ensino e a aprendizagem.

Como exposto no capítulo IV, no ano de 2016, 50% dos alunos concordam com a utilização do *smartphone*, como prática pedagógica, em 2016 elevou esse número para 85,8%, porém em 2017, apenas 66,2% disseram estar de acordo com a ideia de utilizar o *smartphone* na sala de aula, ou seja, houve uma diminuição desse número sobre o uso desse aparelho em sala de aula. Essa mesma pergunta foi feita aos professores do ano de 2017 da escola, e, 55% dos professores responderam afirmativamente para a utilização do *smartphone* como prática pedagógica.

No entanto, na pergunta número nove (9) feita aos professores, a qual questiona se eles já utilizaram um aplicativo em sala de aula, sete (7) dos 13 entrevistados, responderam que sim. Dessa forma, houve um contraste que mostra exatamente como a escola, enquanto um sistema macro, é complexa e adaptativa, pois converge no seu cerne todas essas discussões que colocam em pauta o novo e o antiquado. Se, por um lado, observamos, por meio das respostas, professores e alunos

resistentes ao uso dos smartphones em sala de aula, por outro lado, observamos também professores e alunos abertos à aprendizagem, ao uso, à reflexão e a adaptação do smartphone como um recurso múltiplo e capaz de auxiliá-los na construção do conhecimento.

Assim, é notório que as tecnologias digitais têm aplicabilidade em todas as áreas da atividade humana e são capazes de provocar alterações em todas elas. As percepções empíricas dessa pesquisa refletem que não se pode mais ignorar a influência das tecnologias digitais na vida social, cultural, econômica e particularmente escolar dos alunos. Esse é um fator que merece destaque especial não somente devido à presença inquestionável das tecnologias digitais na vida social de todos, mas, principalmente, porque nossos estudantes vêm mudando radicalmente.

Como observa Prensky (2001a), a geração nascida no contexto digital, que escreve com os polegares e em telas *touchs* dos *smartphones* e *tablets*, produzem leituras hipertextuais, assistem e produzem vídeos, entre outras tantas ações típicas de crianças, adolescentes e adultos e hoje ainda encontram-se sentados e enfileirados dentro de uma sala de aula das escolas e universidades como se a escola fosse um ambiente a parte da sua realidade.

Os alunos de hoje não são os mesmos que os alunos do sistema educacional tradicionalista, pois aconteceu uma grande descontinuidade chamada de singularidade e, uma rápida difusão das tecnologias digitais nas últimas décadas do século XX. (Prensky, 2001a). As tecnologias têm um papel importante por essas rápidas mudanças, o que exige transformações imediatas também no sistema educacional, no contexto da sala de aula e nos educadores. É preciso que a educação se adapte às necessidades das sociedades a que serve.

Conforme observa Moran (2007), uma educação inovadora se apoia num conjunto de propostas com alguns grandes eixos que lhe serve de guia e de base: o conhecimento integrador e inovador.

De acordo com algumas respostas obtidas através dos questionários, percebo que há a necessidade da inclusão dos recursos tecnológicos, e esta contribui para o processo de ensino/aprendizagem e que o professor deve buscar, pouco a pouco, dominar novas tecnologias e não se deixar dominar por elas.

E dentro desse âmbito, que nossa pesquisa se tornou significativa: *osmartphone* traz abordagens diferenciadas com princípios da comunicação síncrona e assíncrona, da

mobilidade, da portabilidade, dos sistemas computacionais e propõe uma evolução das “formas de aprendizagem”.

Nesse sentido, o uso do *smartphone* como prática pedagógica, ainda é uma área em estágio de construção e de consolidação, porque o ensino/aprendizagem mediado por esse dispositivo móvel ainda enfrenta muitos obstáculos para sua consolidação, principalmente porque o sucesso do processo de aprendizagem depende muito da motivação do aprendiz em manter o foco e a frequência de utilização dessa ferramenta.

Dessa forma, acredito que a motivação é o elemento responsável pela desenvoltura nos estudos, pela persistência dos alunos e professores para o alcance de um determinado propósito, e um fator fundamental no ensino/aprendizagem. Como afirmam Ching e Vigdorapud Barton e Lee (2015, p. 98), sobre motivação com a tecnologia: “... as experiências com a tecnologia são... imbuídas de sentido pelas motivações, interações sociais e contextos que circundam as ferramentas e práticas pedagógicas”.

Em síntese, compreendo que o *smartphone* contém requisitos como mais um recurso tecnológico de aprendizagem móvel, proporcionando efeito didático, viabilidade técnica, integração de diferentes aplicativos, apoia e proporciona uma aprendizagem significativa e gratificante ao aluno, através de uma interface amigável e intuitiva, baseada em métodos de ensino tradicionais que, adicionados ao contexto tecnológico, têm se mostrado inovadores. Mas a eficiência do ensino/ aprendizagem é em maior parte responsabilidade do professor e do aluno.

Com base nos depoimentos dos participantes da pesquisa, verifica-se que o *smartphone* oferece ao estudante a possibilidade de potencializar seu conhecimento, e, ao professor, a possibilidade de minimizar o tempo com o ensino de determinado conteúdo.

As avaliações negativas dos participantes me levou à uma interessante conclusão de que o *smartphone* é uma ferramenta de apoio à aprendizagem, mas não pode ser tomado como único meio de aprendizagem, pois trata-se apenas de mais uma ferramenta tecnológica de aprendizagem e, que ainda, apresenta algumas complicações para seu uso. É importante que o aluno e professores reconheçam o potencial desse instrumento de aprendizagem, mas que também saiba como utilizá-lo.

Durante minhas reflexões, observei que, infelizmente, ainda há um desconhecimento e, conseqüentemente, uma desvalorização por parte dos professores do potencial dos recursos tecnológicos móveis. Além disso, o caso da escola não

permitir o uso de celulares dentro ou fora da sala de aula, agrava ainda mais esse problema, pois o professor que já prefere ficar inerte às evoluções tecnológicas, ainda tem reforço numa norma da escola para não utilização das tecnologias, com algumas exceções como a televisão.

Este trabalho me permitiu pensar em muitas outras propostas que poderão constituir trabalhos futuros com este campo de estudo, pois as questões aqui levantadas são apenas uma minúscula particularidade sobre o *smartphone*, dentro de um universo de várias possibilidades.

De modo geral, os alunos e professores compreendem a utilização dos *smartphones* como um aspecto positivo nas aulas, principalmente devido às suas possibilidades do uso de diferentes aplicativos. Há, também, vantagens, quando o professor sabe propor atividades interessantes e, que independente da regra da escola, diferencia sua aula com o *smartphone*. Temos o exemplo positivo nas respostas do professor de história que se utilizou do facebook para postar fotos sobre a matéria explicada e todos os alunos participaram. Para o professor, o efeito foi inesperado e muito eficaz.

Barton e Lee (2015) exemplificam como os professores poderiam fazer um bom uso desse aplicativo, pois acreditam que: “Sites de redes sociais como o facebook... são plataformas para as pessoas interagirem umas com as outras e se conectarem pela palavra escrita e outros conteúdos multimodais” (BARTON e LEE, 2015, p. 22).

O professor de história, no excerto #03 demonstrou consciência dessa possibilidade, o que foi comprovado nas minhas observações, pela resposta do professor. Apesar da proibição da escola, ele manteve a utilização dos *smartphones* em suas aulas. Portanto, na visão desse professor, a tecnologia digital exerceu influência direta em suas aulas, demonstrando que ele possui consciência do uso dessa tecnologia digital.

Desta forma, a sala de aula e seu processo de ensino e aprendizagem, a escola e seus *agentes* são sistemas adaptativos complexos. Além das constantes interações entre os agentes desses sistemas, professores e alunos, a presença dos *smartphones* só fez aumentar essa complexidade, conduzindo esse sistema, que ora pareça *linear*, ao limite do caos.

Nesses períodos de instabilidade entre ordem e a desordem, os professores pesquisados foram importantes fatores de controle na condução do sistema ao equilíbrio. As poucas transformações foram possíveis devido à criatividade que alguns

professores demonstraram ter em situações de imprevisibilidade e desordem. Pois, sem os padrões de controle, o sistema pode se desestabilizar, ou ainda, se estabilizar em um atrator negativo, atrapalhando o bom andamento das aulas. Com isso, aponto a imprescindibilidade de preparação dos professores para lidar com as situações imprevisíveis desses sistemas complexos.

Além disso, o resultado dos dados da questão 12, *Como você acha que poderia ser realizada a aula com o celular?*, me fez concluir que os alunos também não desempenharam um papel ativo nas situações de limite do caos. Nessa questão, há um silenciamento que incomoda, pois quando pergunto como deveria ser uma aula utilizando o *smartphone*, há um grande número de respostas em branco e, ainda tem aqueles que não concordam com a utilização dele em sala de aula. Aqui, eu penso que os alunos poderiam utilizar de suas vivências do mundo tecnológico para auxiliar os professores na utilização e manutenção do equilíbrio desse sistema. Isso se justifica porque esses estudantes, como discorro no capítulo anterior, demonstrem possuir noções tecnológicas muito relevantes sobre os *smartphones*.

Apesar das limitações de conhecimento dos professores sobre a utilização dessa ferramenta pedagógica, os dados demonstram que, com criatividade e vontade, é possível adaptar as tarefas, sem abandonar o uso da tecnologia digital.

E, para que aconteçam aulas mais planejadas e de maneira mais concreta, além de ser essencial o investimento em formação continuada desses professores, também, é necessário que a escola reveja seu regimento para que as novas tecnologias digitais possam fazer parte do cotidiano desses agentes.

Na entrevista com o diretor e as coordenadoras da escola, eu levantei essa questão sobre o uso do *smartphone* em sala de aula, as respostas foram unânimes: todos compreendem a importância dessa ferramenta para o desenvolvimento do ensino/aprendizado, mas também, explicitam a proibição dela dentro da escola. De acordo com eles, houve uma capacitação com os coordenadores e com os professores nos anos de 2015 e 2016 para trazer o livro didático em formato digital. Hoje já está disponibilizada uma versão digital, que todo aluno que adquire o material possui acesso, o mesmo se dá para os professores. Os alunos que compram o material podem utilizar a versão impressa e digital, não existe apenas a versão digital, as duas seguem juntas. No entanto, não há a prática da utilização da versão digital em sala de aula, pois muitos alunos compram livros usados e esses não têm a versão digital. Creio que, para não

haver exclusão, por parte dos professores na utilização dessa tecnologia, não ocorre a utilização da mesma em sala de aula.

Sendo assim, percebo que as ideias ficaram somente no papel e não estão sendo colocadas em prática. Os resultados das minhas análises servem para enfatizar a necessidade de mudança tecnológica no âmbito educacional. Além disso, é relevante pensar em como seria o trabalho desses professores com as tecnologias digitais.

Finalmente, considero que minha pesquisa contribui para a melhoria do ensino-aprendizado, especificamente em relação ao uso das tecnologias digitais em sala de aula, vislumbrado pelo viés da complexidade. Por meio dos dados analisados, pude demonstrar a importância das tecnologias digitais para o processo de ensino e aprendizagem, mas também demonstrei a relevância de se adotar uma pedagogia adequada para isso.

A sala de aula é um sistema adaptativo complexo e as tecnologias digitais vieram para complexificar ainda mais esse ambiente. Entre a ordem e a desordem ampliam-se, dando espaço para situações de limite do caos. Nesse contexto, o desenvolvimento de pesquisas como a minha é de fundamental importância para oferecer subsídios ou, até mesmo, uma base, para que os agentes desse sistema consigam se organizar e alcançar um mínimo de equilíbrio em suas ações.

BIBLIOGRAFIA

ALARCÃO, Isabel (Org.) **Escola reflexiva e nova racionalidade**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

APPLE INC.. **Visão Geral**. Disponível em: Acesso em: 05 jun. 2017.

APPLE INC.. **From the app store**. Disponível em: <<http://www.apple.com/br/iphone/from-the-app-store/>> Acesso em: 10 maio de 2013.

AXELROD, R. e COHEN, M. **Harnessing Complexity: organizational implications of a scientific frontier**. FP. New York, 1999. ANDERSON, P. W. **More is different**. Science, v. 177, n. 4.047, p. 393-396, Aug. 1972.

BARROS, Thiago. **O que é smartphone e para que serve?** Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2011/12/o-que-e-smartphone-e-para-que-serve.html>>. Acesso em: 10/04/2017.

BARBIER, René. **A Pesquisa-ação**. Brasília, Plano Editora, 2002.

BARTON, D.; LEE, C.. **Linguagem online: textos e práticas digitais**. 1º ed. São Paulo: Parábola editorial, 2015.

BLANCO, E. e SILVA, B. **Tecnologia Educativa em Portugal: conceito. Origens, evolução, áreas de intervenção e investigação**. (1993). Disponível em <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/521>. Acesso em 30 de maio de 2017.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Acesso à Internet e Posse de Telefone Móvel Celular para Uso Pessoal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017

_____. Estado do Mato Grosso. LEI Nº 10232, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2014. Dispõe sobre a utilização de aparelhos de telefonia celular nos estabelecimentos de ensino do Estado de Mato Grosso. IN: **Diário Oficial do Estado**, Mato Grosso, de 29 de dezembro de 2014. Disponível para acesso em: https://www.al.mt.gov.br/storage/webdisco/leis/lei_12615.pdf Acesso em: 05 de maio de 2017.

BRUMFIT, Christopher. How applied linguistics is the same as any other science. In: SEIDLHOFER, B. **Controversies in Applied Linguistics**. Oxford: Oxford University Press, 2003 (Texto 30, 295-302)

BUZATO, Marcelo E. K. **Cultura Digital e Linguística Aplicada: Travessias em linguagem, tecnologia e sociedade**. São Paulo: Pontes Editores. 2016.

CALIXTO, L. Estudos de caso sobre custos ambientais: **ênfase nos procedimentos metodológicos**. Revista de Administração Mackenzie, v. 10, n. 2, 2009. p.87-109.

CASTELLS, Manuel; CARDOSO, Gustavo (Orgs.). **A Sociedade em Rede: do conhecimento à ação política**. Belém/PA: Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 2005. Disponível em: Acesso em: <<http://escoladeredes.net/group/bibliotecamanuelcastells>>. Acesso em: 19/05/2017

_____. **Afterword**. In: **Handbook of Mobile Communication Studies**, Cambridge: MIT Press, 2008.

_____. **Communication Power**. Oxford: University Press, 2009.

_____. **Redes de indignação e esperança: movimentos sociais na era da internet**. Tradução Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.

CASTI, J. **Complexification: Explaining a paradoxical World through the science of surprise**. HarperCollins, New York, 1994.

CAVALCANTI, M.C. **A propósito de Linguística Aplicada**. In: **Trabalhos em Linguística Aplicada**. São Paulo: Unicamp, 1986. n.7, p. 5-12.

CAVALCANTI, C. M. C. SOUZA, F. N. FREITAS, F. M. G. DUTRA, A. S. **Integração das TIC na educação: inovação na formação de professores online**. (2015). Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2015/anais/pdf/BD_99.pdf> Acesso em 25/02/2017.

CHIAPINNI, L. **A reinvenção da catedral**. São Paulo: Cortez, 2005.

CILLIERS, P. **Complexity and postmodernism: understanding complex systems**. London and New York: Routledge, 1998.

DARLAN, Diego. **O Que é Um Sistema Operacional**. Disponível em: Acesso em: 05 jun. 2017.

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

FONSECA, Ana Graciela M. F. da. **Aprendizagem, mobilidade e convergência: Mobile Learning com Celulares e Smartphones**. Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Mídia e Cotidiano – UFF, v. 2, n. 2, 2013, p. 163-181.

FUENTES, M. A. Métodos e metodologias em sistemas complexos. In: FURTADO, B. A.; SAKOWSKI, P. A. M.; TÓVOLI, M. H. **Modelagem de sistemas complexos para políticas públicas**. Brasília: IPEA, 2015. p. 436.

GLEICK, J. **Caos: a criação de uma nova ciência**. Rio de Janeiro: Campus, 1989

GOOGLE INC.. **What is Android?** Disponível em: <https://developer.android.com/about/index.html>. Acesso em: 08 jun. 2017.

GOOGLE INC..**Android** 4.1 – Jelly Bean. Disponível em: <https://www.android.com/versions/jelly-bean-4-3/>. Acesso em: 18 mai. 2017.

GRINSPUN, M. P. S. Z. (org.) **Educação Tecnológica**: desafios e perspectivas. 2. ed., São Paulo: Cortez, 2001.

HENSLEY, Joel. **A Brief Introduction and Overview of Complex Systems in Applied Linguistics**. Journal of the Faculty of Global Communication, University of Nagasaki. N. 11, 2010.

HOLLAND, J. H. **Hidden order**: how adaptation builds complexity. Reading, MA: Addison-Wesley, 1995.

_____. **A Ordem Oculta**: como a adaptação gera a complexidade. Trad. José Luiz Malaquias. Lisboa: Gradativa, 1999.

INFOESCOLA. **O que são apps?** Disponível em: <http://www.infoescola.com/informatica/o-quesao-apps/>. Acesso em: 14/05/2017.

JACOBSON, Michael J. & WILENSKY, Uri. **Sistemas Complexos na Educação**: Importância Científica e Educacional e Implicações para a Aprendizagem das Ciências. THE JOURNAL OF THE LEARNING SCIENCES, 15(1), 11–34 Copyright © 2006, Lawrence Erlbaum Associates.

JAPIASSU, H. **A revolução científica moderna**. Rio de Janeiro: Imago, 1985.

KELLY, Susanne; ALISSON, Mary Ann. **The complexity advantage**. New York: McGraw-Hill, 1998.

KELLNER, Douglas. **A Cultura da Mídia**. Bauru, S.P.: Editora Sagrado Coração, 2000.

KOIRÉ, A. **Considerações sobre Decartes**. Lisboa: Presença, 1986.

KOHN, K. MORAES, C. H. de. **O impacto das novas tecnologias na sociedade: conceitos e características da Sociedade da Informação e da Sociedade Digital**. XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Santos – 29 de agosto a 2 de setembro de 2007.

KRAMSCH, C. (Ed.). **Language acquisition and language socialization: ecological perspectives**. London: Continuum, 2002.

LARSEN-FREEMAN, D.; CAMERON, L. **Complex systems and applied linguistics**. Oxford: Oxford University; 2008.

LARSEN-FREEMAN, D. **Language acquisition and language use from a chaos / complexity theory perspective**. In C. Kramsch (Ed.), Language acquisition and socialization (pp.33-46). London: Continuum International Publishing Group, 2002.

LEMOS, A. **Cibercidade II Ciberurbe: a cidade na sociedade da informação**. Rio de Janeiro: E-Papers, 2005.

_____. **Comunicação e práticas sociais no espaço urbano: as características dos Dispositivos Híbridos Móveis de Conexão Multirredes (DHMCM)**. Comunicação, mídia e consumo, São Paulo, v.4, n. 10, p. 23-40, jul. 2007a. Disponível em: <<http://www.revistas.univerciencia.org/index.php/comunicacaomidiaeconsumo/article/viewArticle/5016>>. Acesso em: 18 ago.2017.

_____. **Cidade e mobilidade. Telefones celulares, funções pós-massivas e territórios informacionais**. MATRIZ, São Paulo, n.1, p. 121-137, out. 2007b. Disponível em: <<http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/andrelemos/Media1AndreLemos.pdf>>. Acesso em: 16 ago.2017.

_____. **Cultura das redes: ciberensaios para o século XXI**. Salvador: EDUFBA, 2002. LEMOS, A. **Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea**. 3. ed. Porto Alegre: Sulina, 2008.

_____. **Cultura da Mobilidade**. *Famecos*, vol.1, n. 40, 2009.

_____. **Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea**. Porto Alegre: Sulina, 2013.

LEE, V.; SCHNEIDER, H.; SCHELL, R. **Aplicações Móveis: Arquitetura, Projeto e Desenvolvimento**. Ed. Pearson. 2005.

LIMA, Patrícia Rosa Traple. **Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação e a Formação dos Professores nos Cursos de Licenciatura do Estado de Santa Catarina**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação, FSC, Florianópolis, SC, 2001.

LORENZ, E. N. **Essência do caos**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1996.

MANTOVANI, Camila Maciel C. Alves. **Info-entretenimento na telefonia celular: informação, mobilidade e interação social em um novo espaço de fluxos**. Dissertação de Mestrado em Ciência da Informação. Belo Horizonte, 2006.

MARTINS, A.C.; BRAGA, J.C.F. (2007). **Caos, complexidade e linguística aplicada: diálogos transdisciplinares**. Revista Brasileira de Linguística Aplicada, v. 7, n° 2, pp. 215-235.

MENNIN, Stewart. Small-group problem-based learning as complex adaptive system. **Teaching and Teacher Education**, vol. 23, p. 303-313, 2007.

MOITA LOPES, L. P. (Org.) **Por uma Linguística Aplicada Indisciplinar**. São Paulo: Parábola Editorial, 2006. p. 279.

MORAES, M.C. O paradigma educacional emergente. Campinas, SP: Papirus .2010.

MORAN, José Manuel – **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.

MORIN, E. **Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. São Paulo: Cortez, 2001a.

_____. **O método I: a natureza da natureza**. Portugal: Publicações Europa América, 1977.

_____. **O método 2: a vida da vida**. 2ª ed. – Porto Alegre: Sulina, 2001b.

_____. **Ciência com consciência**. Tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. - Ed. revista e modificada pelo autor – 8ª ed. - Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

_____. **Introdução ao pensamento complexo**. 3ª. ed. Trad. Eliane Lisboa. Porto Alegre: Sulina, 2011.

MOURA, Adelina Maria Carreiro. **Apropriação do telemóvel como ferramenta de mediação em mobile learning: estudos de caso em contexto educativo**. Braga, 2010. 631 f. Dissertação (Instituto de Educação) - Universidade do Minho, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1822/13183>>. Acesso em: 10/05/2017.

MOURA, Adelina Maria Carreiro. **Geração Móvel: um ambiente de aprendizagem suportado por tecnologias móveis para a “Geração Polegar”**. In P. Dias, A. J. Osório (Org.), Actas da VI Conferência Internacional de TIC na Educação. Challenges 2009 / Desafios 2009 (pp. 50-7). Braga: Universidade do Minho, 2009. Disponível em: <[https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10056/1/Moura%20\(2009\)%20Challenges.pdf](https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10056/1/Moura%20(2009)%20Challenges.pdf)>. Acesso em: 23/05/2017.

NICK, C. Ellis. **The Dynamics os Second Language Emergence**. English Language Institute University of Michigan 500 E. Washington Street Ann Arbor, MI 48104 E-mail: ncellis@umich.edu

PAIVA, Vera Lúcia Menezes O. **Estratégias individuais de aprendizagem de língua inglesa**. *Letras & Letras*. Uberlândia, v. 14, n. 1, p. 73-88, jan./jul. 1998.

_____. **Memórias de aprendizagem de professores de língua inglesa**. In. XXI JELI-Jornada de Estudos de Língua Inglesa, 2005. **Anais eletrônicos...** Disponível em <<http://www.veramenezes.com/narprofessores.html>>. Acesso em 26 de maio de 2017.

_____. **Autonomia e complexidade**. *Linguagem & Ensino*, Pelotas, v. 9, n. 1, p. 77-127, jan./jun. 2006.

_____. **Narrativas multimídia de aprendizagem de língua inglesa: um gênero emergente**. 2010. Disponível em: <<http://linguagem.unisul.br/paginas/ensino/pos/linguagem/eventos/cd/Port/133.pdf>> Acesso em: 13 de agosto de 2017

_____. **Linguagem e aquisição de segunda língua na perspectiva dos sistemas complexos.** 2011. Disponível em: <http://www.veramenezes.com/langaqsac.pdf> >. Acesso em: 18 de julho de 2017

PAIVA, Vera Lúcia Menezes O. VIEIRA, Lindiane I. C. **A formação do professor e a autonomia na aprendizagem de língua inglesa no ensino básico.** 2005. Disponível em: <<http://www.veramenezes.com/enpuli2005.htm>>. Acesso em: 21/05/2017.

PALFREY, J.; GASSER, U. **Nascidos na era digital:** entendendo a primeira geração de nativos digitais. Porto Alegre: Artmed, 2011.

PEREIRA, Leonardo. **O uso da tecnologia na educação, priorizando a tecnologia móvel.** 2012. Disponível em: http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Anais_2012/GT-02/GT02-014.pdf>. Acesso em: 11/06/2017

PRENSKY, M. **Digital natives, digital immigrants.** On the Horizon, MCB University Press, v. 9, n. 5, 2001a.

_____. **Digital Game-Based Learning.** New York: McGraw-Hill, 2001b.

PETRAGLIA, Izabel. Edgar Morin: **Complexidade, transdisciplinaridade e incerteza.** 2008. Disponível em: http://www4.uninove.br/grupec/EdgarMorin_Complexidade.htm. Acesso: 08 de maio de 2017.

RAJAGOPALAN, K. **Repensar o papel da Linguística Aplicada.** In: MOITA LOPES, L.P. (org.) Por uma Linguística Aplicada Indisciplinar. São Paulo: Parábola Editorial, 2006. Pg. 149-168.

ROJO, Roxane; MOURA, Eduardo. **Multiletramentos na escola.** São Paulo: Parábola, 2012.

_____. (org). **Escola conectada: Os multiletramentos e as TICs.** São Paulo: Parábola, 2013.

SADE, L. A. **Identidade e aprendizagem de inglês sob a ótica do caos e dos sistemas complexos.** 2009. Tese (Doutorado em Estudos Linguísticos) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

SCARPA, Regina. **Alfabetizar na Educação Infantil. Pode?** Revista Nova Escola. Ed. 189. Fev. 2006. Disponível em: Acesso em: 03 de junho de 2017.

SILVA, M. R. da. **Os efeitos do livro didático nas práticas de ensino de Língua Inglesa na perspectiva dos Sistemas Adaptativos Complexos.** Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Linguística. UNEMAT; 2016a.

SILVA, V.. **A dinâmica caleidoscópica do processo de aprendizagem colaborativa: um estudo na perspectiva da complexidade/caos.** Trabalho apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos da Faculdade de Letras da Universidade

Federal de Minas Gerais, Linha J de Pesquisa: Linguagem e Tecnologia. Belo Horizonte, 2008b.

_____. O grupo como sistema adaptativo complexo: um estudo das práticas de ensino e aprendizagem no contexto do Facebook. In: SILVA, W. M. e; BORGES, E. F. do V. (orgs). **Complexidade em ambientes de ensino e de aprendizagem de língua adicionais**. Editora CRV, Curitiba – PR/Brasil; 2016

SILVA, Rodrigo de Santana. **As Tecnologias digitais e seus efeitos nas práticas de língua(gem): um estudo na perspectiva dos sistemas adaptativos complexos**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Linguística. UNEMAT, 2017.

STRAUBHAAR, J.; LAROSE, R. **Comunicação, mídia e tecnologia**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

TESSONE, C. J. **A natureza complexa dos sistemas sociais**. In: FURTADO, B. A; SAKOWSKI, P. A. M; TÓVOLI, M. H. Modelagem de sistemas complexos para políticas públicas. Brasília: IPEA, 2015. 436 p.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-ação**. 12ª ed. São Paulo: Cortez, 2003.

THOALDO, Deise Luci P. B. **O uso da tecnologia em sala de aula**. Monografia de pós-graduação em Gestão Pedagógica. Universidade Tuiuti, Paraná, 2010.

TORRES, Cláudio. **A Bíblia do Marketing Digital**. São Paulo: Novatec editora Ltda., 2009.

VALADARES, M. G. P. F.; RODRIGUES, C. A. **Novas tecnologias de mediação e comunicação como extensão da escola contemporânea**. Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online, 2012, Belo Horizonte. Anais do Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online. Belo Horizonte: FALE/UFGM, v. 1, 2012.

VEEN, Wim; VRAKKING, Bem. **Homo Zappiens: educação na era digital**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

WALDROP, M.M. **Complexity: the emerging science at the edge of order and chaos**. New York: Touchstone, 1992.

WEINBERGER, D. **Why Open Spectrum Matters: The end of the broadcast nation** (2008). Disponível em: <
[http://www.oss.net/dynamaster/file_archive/080219/951848ff4f05d48a630d5f1d385e8742/II-07-03%20Weinberger%20Open%20Spectrum%20445-454%20\(18%20Feb%202008\)%20SP%20FINAL.doc](http://www.oss.net/dynamaster/file_archive/080219/951848ff4f05d48a630d5f1d385e8742/II-07-03%20Weinberger%20Open%20Spectrum%20445-454%20(18%20Feb%202008)%20SP%20FINAL.doc)> Acesso em 16 de maio de 2017.

William Alfred Pickering – PAIVA, V.L.M.O.; NASCIMENTO, M. (orgs.) (2009). **Sistemas Adaptativos Complexos: língua(gem) e Aprendizagem**. Campinas: Pontes, 2011.