

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

GRACIELA MARQUES SUTERIO

**APRENDER CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL NA PERSPECTIVA DA
TEORIA DA COMPLEXIDADE: IN(TER)VENÇÕES EM UMA VIAGEM PELO
PERÍODO PALEOLÍTICO**

**Caçapava do Sul
2017**

GRACIELA MARQUES SUTERIO

**APRENDER CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL NA PERSPECTIVA DA
TEORIA DA COMPLEXIDADE: IN(TER)VENÇÕES EM UMA VIAGEM PELO
PERÍODO PALEOLÍTICO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ensino de Ciências do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências.

Márcio André Rodrigues Martins

**Caçapava do Sul
2017**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

S965a Suterio, Graciela Marques Suterio
APRENDER CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL NA PERSPECTIVA DA
TEORIA DA COMPLEXIDADE: IN(TER)VENÇÕES EM UMA VIAGEM PELO
PERÍODO PALEOLÍTICO / Graciela Marques Suterio Suterio.
130 p.

Dissertação(Mestrado)-- Universidade Federal do Pampa,
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 2017.
"Orientação: Márcio André Rodrigues Martins Martins".

1. Ensino de Ciências. 2. Fóssil. 3. Complexidade. I.
Título.


GRACIELA MARQUES SUTERIO

APRENDER CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL NA PERSPECTIVA DA
TEORIA DA COMPLEXIDADE: IN(TER)VENÇÕES EM UMA VIAGEM PELO
PERÍODO PALEOLÍTICO

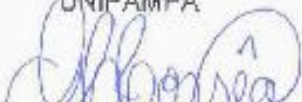
Dissertação apresentada ao Curso de
Mestrado em Ensino de Ciências do
Programa de Pós-graduação em Ensino
de Ciências da Universidade Federal do
Pampa, como requisito parcial para
obtenção do Título de Mestre em Ensino
de Ciências.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 20 de dezembro de
2017.


Banca examinadora:



Prof. Dr. Márcio André Rodrigues Martins
Orientador
UNIPAMPA



Prof. Dr. Guilherme Carlos Corrêa
UFSM



Prof.ª Dr.ª Mara Elisângela Japper Gai
UNIPAMPA

Dedico este trabalho a todas educadoras e educadores, que através de pequenas ações possibilitam a mudança no mundo.

AGRADECIMENTO

Agradecer é mais que um verbo, é mais que um valor moral, pois permite ao ser humano transparecer sua real humanidade, aquilo que nos diferencia do ser biológico, do ser animal, permite expor a nossa necessidade de viver em comunidade, a necessidade de dependência coletiva, ora, este trabalho é mais um que foi construído por várias mentes, mãos e olhares, e, portanto deixo registrado aqui minha profunda gratidão a todos que contribuíram direta ou indiretamente para que esta obra se concretizasse, agradeço:

Primeiramente a fé que deposito numa energia que denominamos de Deus;

As pessoas que constituem a minha família: Liamar, Carlos, Terezinha, Gerci, Ana Paula, Flávia, Maynara, Matheus, Paulo, Ingrid e Pero Davi, pelos momentos inesquecíveis juntos, e pelas palavras incentivadoras que recebi durante esta caminhada.

A todos meus amigos e amigas que me apoiaram e torceram por mim, aos amigos que conheci na jornada e com certeza levarei para a vida, a Quelen Espíndola que sempre se mostrou a disposição de auxiliar-me nas aulas, posso dizer que são pessoas imprescindíveis a minha evolução como pessoa.

A professora Maria Alice Acosta pela cedência da turma sessenta e um (61), a Escola Estadual Doutor Getúlio Dornelles Vargas CIEP pela facilitação do meu trabalho, aos alunos da turma 61 que sempre se mostraram dispostos a aventurar-se comigo.

Ao governo brasileiro pela criação da Universidade Federal do Pampa e pelos investimentos em educação na região do Pampa gaúcho, permitindo a disseminação do conhecimento e dos direitos humanos e sociais no país.

Por fim e não menos importante ao meu orientador Márcio André, por mostrar-me um mundo virtual, complexo e poético na educação, na sociedade humana e nas ciências, por permitir meu crescimento intelectual e pessoal ao mesmo tempo em que pude oportunizar tal crescimento nas crianças, agradeço pela oportunidade de instigar-me e provocar-me com leituras e questionamentos que me levaram a busca do conhecimento e a mudança do pensamento, com o intuito de levar-nos em direção da transformação humana que almejamos.

“Kleist tem muita razão: “O saber não nos torna melhores nem mais felizes”. Mas a educação pode ajudar a nos tornarmos melhores, se não mais felizes, e nos ensinar a assumir a parte prosaica e viver a parte poética de nossas vidas.”.

Edgar Morin

RESUMO

Na atualidade, cada vez mais, nos deparamos com situações e problemas complexos no ensino, situações que refletem na organização da sociedade. Entretanto, com os conhecimentos que detemos, ou, a forma como organizamos estes conhecimentos, acabamos tornando, ainda mais, complexos estes problemas. Edgar Morin propõe, na perspectiva da complexidade, uma reforma na educação e no pensamento, uma reforma que permite a mudança na estrutura atual de ensino, assim como, na construção de uma nova inteligência, uma inteligência sistêmica, capaz de compreender o mundo e a si, como sistemas de redes interconectadas. Para a construção desta inteligência, Morin narra que o aluno deve experimentar a arte de um paleontólogo para se iniciar nas descobertas pelo acaso, para construir seus conhecimentos e sua personalidade. Partindo deste desafio e desta perspectiva da complexidade, o objetivo da proposta organiza-se a partir dos seguintes questionamentos: De que maneira temática a paleontologia, explorada na sala de aula, pode contribuir para envolver o aluno como agente ativo e protagonista do seu aprendizado, tornando-o, escritor, pensador, investigativo e imaginativo? Como construir uma prática educativa de perspectiva complexa e sistêmica? Deste modo, a presente pesquisa se caracteriza como uma experimentação pela in(ter)venção, ou seja, operando na fronteira da inovação, invenção, criação (nomeada por Axt e Kreutz, 2003). As in(ter)venções deram-se nos meses de abril a junho do ano de 2016, com uma turma de sexto Ano de uma escola estadual, localizada no município de Dom Pedrito. Assim, construiu-se um hipertexto coletivo, através da ferramenta *Google Docs*, que conta a história das descobertas sobre um fóssil-virtual (*Money*), onde através da imaginação, provocações com questionamentos e das informações da internet criou-se através de personagens pesquisadores/autores, as características biológicas, a forma de defesa, as preferências e causa de morte do "*Money*". As in(ter)venções possibilitaram uma relação indissociável de autonomia (para criar e imaginar...) e dependência (de colaboração e construção coletiva orientada). Propiciou aos alunos a encontrarem-se com suas próprias criações e invenções na medida em que as mesmas se "materializavam-se" na forma de narrativas escritas. A escolha da paleontologia mostrou-se predisposta ao imaginário, à criação, que junto com o uso das ferramentas digitais permitiu a sistematização das ideias, das pesquisas, pensamentos, desejos, das escritas, das informações e dos conhecimentos, constituindo uma totalidade sistêmica. Deste modo, compreende-se que há possibilidade de constituir espaços na escola para a criação, invenção, imaginação, em outras palavras, provocar o aluno a envolver-se criativa e inventivamente no mundo, na vida e na ciência, este envolvimento é que vai oportunizar as relações de autonomia na interdependência, nas situações de aprendizagem em busca pelas informações, conseqüentemente, através da interferência das partes (professor, alunos, escola, internet, espaços culturais, sociais, econômicos, religiosos entre outros) o aluno construirá o conhecimento. O produto educacional que se confeccionou divide-se em três momentos: uma carta aos educadores que pretendem aventurar-se nas provocações morinianas, a análise na perspectiva moriniana das in (ter) venções e a história do hipertexto coletivo.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Fóssil. Complexidade.

ABSTRACT

At present, more and more, we are faced with complex situations and problems in teaching, situations that reflect in the organization of society. However, with the knowledge that we hold, or the way we organize this knowledge, we end up making these problems even more complex. In the perspective of complexity, Edgar Morin proposes a reform in education and thought, a reform that allows for a change in the current teaching structure, as well as in the construction of a new intelligence, a systemic intelligence capable of understanding the world and if, as interconnected network systems. For the construction of this intelligence, Morin recounts that the student must experience the art of a paleontologist to start discoveries by chance, to build his knowledge and his personality. Based on this challenge and from this perspective of complexity, the objective of the proposal is based on the following questions: In what way the paleontology, explored in the classroom, can contribute to involve the student as an active agent and protagonist of their learning, making him a writer, thinker, investigative and imaginative? How to build an educational practice of complex and systemic perspective? In this way, the present research is characterized as experimentation by the innovation, that is, operating at the frontier of innovation, invention, creation (named by Axt and Kreutz, 2003). The conferences were held from April to June of the year 2016, with a group of sixth Year of a state school, located in the municipality of Dom Pedrito. Thus, a collective hypertext was built through the tool Google Docs, which tells the story of the discoveries about a virtual fossil (Money), where through imagination, provocations with questions and information from the internet was created through characters investigators / authors, the biological characteristics, the form of defense, the preferences and cause of death of the "Money". The interactions allowed an inseparable relationship of autonomy (to create and to imagine ...) and dependence (of collaboration and oriented collective construction). It encouraged students to find their own creations and inventions as they "materialized" in the form of written narratives. The choice of paleontology was predisposed to the imaginary, to creation, which together with the use of digital tools allowed the systematization of ideas, researches, thoughts, desires, writings, information and knowledge, constituting a systemic totality. In this way, it is understood that there is a possibility of creating spaces in the school for creation, invention, imagination, in other words, to cause the student to become creatively and inventively involved in the world, in life and in science, (teacher, students, school, internet, cultural spaces, social, economic, religious, among others) the student will build the knowledge. The educational product that has been created is divided into three moments: a letter to educators who intend to venture into Morinian provocations, an analysis of the moriniana perspective of intents and the history of collective hypertext.

Keywords: Science Teaching. Fossil. Complexity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Foto da sala de informática/digital da Escola Estadual Doutor Getúlio Dornelles Vargas - CIEP.	39
Figura 2 - Mosaico com imagens dos materiais confeccionados.	45
Figura 3 - Foto da sala da Máquina do Tempo.....	46
Figura 4 – Primeiro dispositivo hipertextual.....	47
Figura 5 - Contribuição participativa dos alunos no primeiro dispositivo/hipertexto. .	48
Figura 6 - Construindo uma fala através da arte.	49
Figura 7 - Carta de Lüme.	50
Figura 8 - Cartas para Lüme.....	51
Figura 9 - Como continuar na viagem após se machucar no Quaternário?	52
Figura 10 - Construindo histórias.	53
Figura 11 - Recortes do hipertexto “LIVRO” criado pelos alunos durante a proposta.	54
Figura 12 - Mostra o preenchimento do questionário para a criação de uma conta de e-mail do Gmail.	61
Figura 13 - Mostra a aluna fazendo a atividade de escrita no documento principal, suas anotações no papel e conversando no bate papo.	66
Figura 14 - Recorte do histórico do hipertexto “LIVRO”: mostrando a interação no hipertexto, entre diferentes alunos que possuem acesso ao documento.....	67
Figura 15 – Recorte do hipertexto que traz o histórico de 4 revisões do Google Docs: mostrando a interação no hipertexto.....	67
Figura 16 - Recorte do hipertexto: traz o relato imaginativo de um aluno.	68
Figura 17 - Recorte do hipertexto que mostra a evolução de escrita de um aluno, no hipertexto.....	70

Figura 18 - Esquematização das inter-relações e influências causados pelas in(ter)venções no processo evolutivo de ensino aprendizagem dentro do micro sistema sala de aula.....	72
Figura 19 - Recorte do hipertexto com relatos de alunos que trazem a afetividade..	73
Figura 20 - Foto da sala de aula registrando a autoorganização dos alunos, para desenvolver a atividade.....	74
Figura 21 - Recorte do hipertexto que mostra a reescrita: corrigindo as palavras com erros ortográficos (circundados). E reescrevendo no hipertexto suas anotações e pesquisas (retângulo).....	75
Figura 22 - Recorte do hipertexto que mostra uma aluna reescrevendo, corrigindo a escrita de outra colega (observam-se dentro dos círculos nomes diferentes).	75
Figura 23 - Mostra os alunos trabalhando no documento, nos delineamentos escritos e conversando por um grupo fechado on-line.	78
Figura 24- Recorte do hipertexto que mostra a escrita de um aluno que despertou seu lado imaginativo.....	79
Figura 25 - Mostra as produções artísticas dos alunos. Na imagem à esquerda os alunos construíram uma pintura rupestre, e a direita a capa do livro.....	80
Figura 26 - Recorte do hipertexto mostrando que o aluno fez uma pesquisa para responder ao questionamento de como preservar um fóssil.....	81
Figura 27 - Recorte do hipertexto que mostra a solução encontrada por um aluno..	81
Figura 28- Foto da avaliação conceitual de um aluno	82
Figura 29- Foto da autoavaliação de um aluno.	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Dispositivos e in(ter)venções criadas e desenvolvidas durante a proposta.	43
Tabela 2 - Cronograma com número de aulas, data e período dos dispositivos criados e desenvolvidos durante a proposta.	55

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	144
2 REFERENCIAL TEÓRICO E CONCEITOS ARTICULADORES	21
2.1 A lógica da complexidade.....	23
2.2 Desafiar para fazer e imaginar com ciência	266
2.3 Organização sistêmica da produção escrita.....	31
2.4 A escrita e os fósseis	33
2.5 Estudos relacionados	34
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	38
3.1 Caracterizações do Contexto de Estudo	38
3.2 In(ter)venção	41
3.3 Confeções dos dispositivos	43
3.4 Preparando as malas	45
3.5 A história como dispositivo para in(ter)venção	46
3.6 Um painel temporal dos dispositivos	54
3.7 Instrumentos para obtenção de dados	57
3.8 Metodologia de análise dos dados	58
4 ARTICULAÇÕES E DISCUSSÕES.....	59
4.1 O reflexo da educação básica pública tradicional	59
4.2 As dificuldades que surgiram	59
4.3 Análises dos dispositivos.....	65
4.4. Análise da evolução dos alunos	71
4.4.1 Afetivo, social, cultural.....	72
4.4.2 Cognitivo intelectual	74
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
REFERÊNCIAS.....	88
ANEXO.....	95

1 INTRODUÇÃO

Ao ingressar no mestrado, no ano de dois mil e quinze (2015), habitava-me a ideia de trabalhar com temáticas da paleontologia e explorar possibilidades para ensinar ciências na escola. Desde a graduação me identificava curiosa com esta área do conhecimento, e vislumbrava nela potencialidades para despertar a imaginação e a curiosidade, como princípios para o desenvolvimento do Ensino em Ciências, pensava que ensinar Ciências consistia em produzir situações para trabalhar com os conteúdos de maneira interdisciplinar, visto que a essência desta área por si só caracteriza-se pela interdisciplinaridade:

Tomassi e Almeida (2011, p. 145) definem o objeto de estudo da paleontologia: o fóssil, como um termo que é constituído por diferentes áreas do conhecimento:

A conceituação de fóssil deve abarcar **todas as variações** observadas na natureza, seja na classificação **biológica** do ser que produziu o resto ou vestígio, **nas idades** tão diversas em que os fósseis se formam, nas diversas **composições químicas** (originais e alteradas) que os caracterizam, ou na **influência do homem** na conservação de restos biológicos. "(TOMASSI; ALMEIDA 2011, p. 145) (Grifos nosso)".

Com o objetivo de constituir parâmetros gerais de comparação entre a proposta que estamos apresentando e os estudos na área de Ensino de Ciências, com a temática paleontologia, fiz um levantamento sintético de trabalhos que integravam a paleontologia e o ensino/educação. Percebi que a grande maioria dos trabalhos publicados envolvia ações ou estratégias que tinham como objetivo geral valorizar a área da paleontologia e de divulgação científica numa perspectiva de ludicidade. Detectou-se que os principais objetivos destes trabalhos eram a valorização patrimonial ou a disseminação de conceitos e conteúdo de paleontologia.

Deste modo, surgiu o primeiro questionamento: "De que maneira aspectos da paleontologia, exploradas numa perspectiva complexa e sistêmica, podem contribuir para o envolvimento de um aluno escritor, pensador, investigativo e imaginativo, ou seja, para o resgate de um espírito científico?". Esta foi a questão chave, que permitiu iniciar a caminhada desta dissertação.

Instigada a pensar na proposta, em que alguns conceitos da paleontologia pudessem ser explorados para subsidiar situações-problema, desafios e

intervenções, colaborando para os processos de ensino e aprendizagem em ciências dos alunos e do professor, precisava empreender esforços para desviar de uma tendência transmissiva de informação, que tende a nos capturar. Principei a perceber que o caminho seria difuso, mas também não imaginava que percorreria por um caminho de complexidade, desafios, autoconhecimento e imprevisibilidade, visto que percebia cada vez mais minha dificuldade em manter-me neste processo de tessitura dialógica com os conteúdos, as cenas de trabalho, as ideias dos alunos, as minhas capacidades, enfim, um cenário que buscava afirmar-se numa perspectiva complexa de construção e intervenção. Aos poucos ia percebendo que minhas concepções iniciais sobre a possibilidade das Ciências, da paleontologia para ensinar Ciências, assim como, minha concepção mais geral de ensino, educação, aprendizagem, conhecimento, metodologias, avaliação, produziam tensionamentos com as novas possibilidades de perspectivas vislumbradas nas leituras, orientações e experimentações. Em outras palavras, um tensionamento entre as concepções que tinha como “verdades” e as novas possibilidades que ia descobrindo na interação com a teoria.

Diante dessas experiências tensionantes busco elementos da sensibilidade na percepção para compreender que estes percursos de “errâncias conceituais” fazem parte do processo, e estão modificando-se durante toda a minha trajetória de construção social e intelectual, ou seja, integram minha trajetória acadêmica convencional, aspecto que descubro como ativador das tensões (que cada vez mais entendo como produtivas) do agir e do observar é que tendemos nossa percepção sobre os processos educativos, em especial quando se busca alguma mudança ou inovação, a pautar a ação na lógica binária do certo/errado, início/fim, funciona/não funciona... Uma lógica que atualmente entendo como linear, fragmentada, simplificadora, que coloca a transmissão do conteúdo/informações como o principal objetivo do ensino. Uma perspectiva que busca e privilegia o útil e o prático para a sobrevivência em sociedade.

Morin (2002, p.16) coloca que “nossa formação escolar, e mais ainda, a universitária nos ensina a separar os objetos de seu contexto, as disciplinas umas das outras para não ter que relacioná-las”. Navas (2010, p. 67) complementa ao dizer que após ter passado mais de quarenta anos da publicação da obra de Paulo Freire, a educação continua valorizando o mecanicismo, a segregação, o elitismo e simplificação no ensino “la educación continúa siendo bancaria, antidemocrática,

elitista, selectiva, meritocrática y negadora de las posibilidades de aprendizaje y desarrollo que tiene un ser humano.”(NAVAS, 2010, p. 67)

Os educadores tendem a buscar soluções aos problemas que enfrentam no dia a dia, devido às mudanças e evoluções históricas, socioculturais e econômicas na sociedade mundial, assim, como esta pesquisadora, que também teve como objetivo aperfeiçoar suas práticas pedagógicas no curso de mestrado. Behrens, (2006, p.8) diz que “os professores querem mudar sua ação docente, mas muitas vezes não conseguem caminhos metodológicos para elaborar uma nova prática pedagógica”. Entretanto, Moraes e Torres (2006, p. 147) comentam que temos dificuldade, medo e resistência em mudar nossa postura:

Toda mudança traz consigo resistência na hora de se passar de um pensamento a outro, de uma metodologia a outra. Traz também desconforto e inquietação, o que provoca uma série de desajustes e conflitos cognitivo-emocionais durante todo o processo. (MORAES; TORRES, 2006, p. 147).

Percebo, cada vez mais, que as vivências na construção/aplicação desta proposta corroboram com este ponto de vista, de que não estamos preparados para considerar o erro, a imprevisibilidade, o dialogismo, o enfrentamento ao novo, a dúvida, o desconhecido. Isto é quase que incompreensível no início da jornada à complexidade, pois tendemos a acomodação - cultural, social, intelectual, que construímos enquanto desenvolvemo-nos em sociedade. Moraes e Torres (p.146, 2006) colocam o quanto se torna difícil escaparmos destas prisões criadas por nós, prisões que nos dão segurança e tendem a se tornar imodificáveis com o tempo.

Moraes e Torres (2006, p.146) também me fazem refletir, sobre o quanto é difícil escaparmos do pensamento positivista na ciência, que envenena intelectualmente, com o discurso de que se a Ciência não seguir os procedimentos e critérios determinados, não é ciência, nem gera conhecimento científico válido. Pois, tendemos a acreditar que somente se faz ciência, no momento em que se constrói conhecimento, através de um método científico quantitativo, que deve ser “visto” ou “comprovado”, validado e que possa ser reproduzido com o objetivo de atingirem-se os mesmos resultados “positivos”.

A maneira reprodutiva e transmissiva de informações, que pode ser caracterizada como ensino convencional, tem se mostrado ineficaz para enfrentar os desafios complexos que emergem na sociedade moderna. Desafios como a

desigualdade social, a alienação cultural e científica, a desumanidade percebida pela globalização, a falta de criatividade e invenções para solucionar problemas na saúde, no ambiente, nas populações, culturas, entre outros que arcamos na atualidade, Moraes e Navas (2010, p.8) registram que “ninguém mais tem dúvida de que estamos vivendo em um mundo incerto, complexo e plural, um mundo inseguro e cheio de contradições, paradoxos, injustiças problemas e necessidades de todos os tipos”.

Diante deste contexto de imprevisibilidades e incertezas, precisamos de mudanças, de reformas, precisamos encontrar/inventar novos caminhos para a educação. Como educadora percebo-me, neste mestrado, buscando e investindo no aperfeiçoamento profissional, ciente de que continuar da maneira como estamos, com as estratégias que estamos empreendendo, não irá resolver, deste modo, o desafio é como fazer um movimento que articule expectativas, vivências, novas possibilidades metodológicas? De onde partir? Qual será o resultado (e a natureza deste resultado)? O resultado será satisfatório e com que perspectiva ou indicador, analisaremos o que produzimos? Dúvidas sem respostas, que precisavam ser respondidas, mas para que conseguisse achar estas respostas percebi, aos poucos, que precisava libertar a mente e o pensamento, estar disposta a imergir, no que a primeira vista, parecia-me: louco, insensato, aprender/desaprendendo, como seguir um caminho do qual não existe método pronto?

Neste momento comecei a pensar que a escola não precisa de “fórmulas” ou “modelos” metodológicos prontos, construídos fora dela, mas de in(ter)venções, que possibilitam criar diferentes métodos, que levem a inovação, a criação, a produção, a construção, a busca pelo envolvimento (ante o desenvolvimento), autonomia com interdependência, a autoria, pela lógica do pesquisador, que está embutida no comprometimento de aprender apenas por aprender, aprender porque é significativo para a vida e as relações com o mundo. Penso que o desafio da escola é reinventar-se, permanentemente, criando novas condições de aprendizagens capazes de potencializar a habilidade de pensar, imaginar, de ver além da concretude física e utilitarista (filosofar), compreender que a Ciência, o mundo e sua vida são invenções complexas e inacabadas. Entendo que cabe ao professor criar caminhos, ambientes potencialmente interdisciplinares, capazes de sistematizarem as produções, de interligá-las. Por isso o método não pode ser repetido ou estar pronto. Neste sentido

que Morin (2002, p. 29) nos lembra de que o método se constrói no processo e que “ao andar se faz o caminho”.

Portanto, a proposta foi construída com uma turma de sexto ano, de uma escola pública, periférica, inserida num contexto sócio econômico débil. As crianças tinham uma faixa etária entre onze e doze anos de idade, poucos tinham acesso a aparelhos como computador, smartphones, notebooks, ou seja, com acesso a internet. Pode-se dizer que eram crianças convencionais “produtos” de uma formação escolar rígida e tradicional. Assim, entendo que ao tentar propor estas novas percepções no sistema (sala de aula) que está inserida num contexto sócio econômico abandonado, é permitir-se provocar uma mudança, no mínimo comportamental, visando uma mudança estrutural, dos sujeitos e na sociedade, rumo a complexidade.

A complexidade não se confunde com algo “difícil” ou “complicado”, ou seja, com a impressão que temos quando escutamos este conceito subsidiado pelos sentidos do senso comum. Esta epistemologia caracteriza-se como um modo de pensar/agir que considera, no lugar de objetos (fechados), sistemas, considerando o todo, a inter-relação entre as partes e a inter-relação do todo com as partes, que visa sistematizar, procurar novas e emergentes ordens. Morin (2003) esboça um conceito de complexidade, partindo da etimologia da palavra e nos provoca a repensar a educação fragmentada, em disciplinas, para operar com a complexidade, que em nossas palavras seria uma educação para e com a vida.

Complexus significa o que foi tecido junto; de fato, há complexidade quando elementos diferentes são inseparáveis constitutivos do todo (como o econômico, o político, o sociológico, o psicológico, o afetivo, o mitológico), e há um tecido interdependente, interativo e Inter retroativo entre o objeto de conhecimento e seu contexto, as partes e o todo, o todo e as partes, as partes entre si. (...) Os desenvolvimentos próprios a nossa era planetária nos confrontam cada vez mais e de maneira cada vez mais inelutável com os desafios da complexidade. Em consequência, a educação deve promover a “inteligência geral” apta a referir-se ao complexo, ao contexto, de modo multidimensional e dentro da concepção global. (MORIN, 2003, p.38-39)

Imbuído deste desafio de pensar a escola e a prática pedagógica numa perspectiva sistêmica e complexa, o objetivo inicial foi usar de aspectos da paleontologia para envolver e possibilitar ao aluno o acesso às informações e conhecimentos, assim como instigar a curiosidade e a imaginação, para buscar

informações, criar condições que favorecessem articular sistemicamente (diferente de sistematicamente), estas informações para construir conhecimentos em rede (enredados e enredando-se), numa palavra, integrar-se à complexidade. Com esta proposta tive o anseio de oportunizar condições potencializadoras para o envolvimento, protagonismo e autoria, através da imaginação, da investigação, do registro escrito, da reflexão, das conexões entre as informações e da construção de conceitos, habilidades e conhecimentos. Criar condições que a criança perceba integrada a complexidade da vida, do meio e do mundo. Propor o envolvimento, no lugar do habitual desenvolvimento, já é resultado de revisões na escrita/pensamento. Nas primeiras versões dessa escrita, ainda com a ênfase dos prefixos “des”, já eram sinais do quanto sutilmente e inconscientemente ignoramos a complexidade do processo. Percebia que (des)envolver¹ e (des)pertar usados como objetivos iniciais trazem a ideia de negação, de ausência, no caso de envolvimento e estímulo/ativação para a aprendizagem. Minhas concepções tensionavam-se entre: ensinar ciências através da paleontologia como objeto ou produto da ciência e as possibilidades/potencialidades de “pensar com ciência”.

Contudo, precisei refletir com as provocações da complexidade: O que é Ciências? Como ensinar a fazer Ciência? Com qual intuito revelar o fazer Ciência? A paleontologia auxiliará no processo ensino/aprendizagem? Melhorarei minha prática? Qual será o resultado nos alunos? Como construirei o método? Convido você leitor a refletir comigo através destes questionamentos dentre outros no decorrer desta escrita; estruturada sequencialmente em um referencial teórico que expõem percepções referentes à lógica educacional tradicional e a lógica “moriniana”, assim como sua relação com a ciência (no caso desta proposta direcionada a paleontologia), do mesmo modo traz-se um sintético levantamento sobre os estudos que já foram publicados, ao qual se assemelham com algum aspecto desta proposta, a descrição dos procedimentos metodológicos da pesquisa e no capítulo quatro encontra-se as articulações e discussões relacionadas a avaliação geral da proposta experimental, nas considerações finais algumas palavras reflexivas construídas no processo e por fim o produto educacional, que trata-se de três capítulos, dos quais dois são direcionados ao educador, trazendo um relato para quem quiser se aventurar nesta viagem, o outro a descrição e articulação

¹ Percepções conceituais originadas por Márcio André Rodrigues Martins, num encontro de orientação em junho de 2017.

teórica das principais in(ter)venções e dispositivos criados na proposta, por fim um capítulo direcionado aos alunos, que refere-se a história criada coletivamente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO E CONCEITOS ARTICULADORES

Este trabalho traz como referência as ideias de Edgar Morin, um parisiense nascido em 1921, formado em sociologia que se interessou e dedicou-se em suas obras a interdisciplinaridade e complexidade.

Na obra “Educação e Complexidade: os sete saberes e outros ensaios”, Morin (2002, p.36) nos aproxima do conceito de complexidade, entendendo e provocando para a necessidade de percebermos a relação do conjunto humano e também do resgate, da união entre a ciência e a sua criadora: a humanidade:

Gosto de empregar a palavra “abraçar” já que em latim, *complexere* significa também abraçar. Este saber que abraça deve ressuscitar uma cultura que não é pura e simplesmente a cópia da antiga cultura, mas sim uma integração em conexão com a cultura das Humanidades e a cultura das Ciências. (MORIN 2002, p.36)

Somos seres constituídos por diferentes vertentes: afeto, intelectualidade, superstições e sociabilidade, podemos educar os jovens sem considerar seu todo, sua complexidade e sua unanimidade? Sem religar as partes separadas por um modo de pensar fragmenta e simplifica? Moraes e Navas (2010, p. 14) dizem que: “A educação que temos recebido, herdado do paradigma mecanicista e cartesiano², separou a alma do corpo, a razão do sentimento, o conhecimento dos afetos, e neste sentido, foi uma educação castradora e incompleta [...]”.

Portanto a escola para conseguir reunir o que foi separado: “a intelectualidade do afeto”, por exemplo, precisa encontrar um método de religação, necessita construir uma nova percepção: de sistema e de sujeito, precisa buscar a inovação na forma de pensar e ver o mundo. Morin (2012) propõem algo que denomina de reforma do pensamento. Segundo o autor, para que seja iniciada alguma mudança no sistema educacional, é preciso investir na proposta de transformação do aluno de maneira que ele tenha autonomia (dependente) e compreensão na construção de seus conhecimentos (sujeito cognoscente):

² René Descartes (1596 - 1650). É um sistema filósofo que deu origem à Filosofia Moderna. Sua preocupação é com a ordem e a clareza. Propôs uma filosofia que não acredita no falso, fundamentada única e exclusivamente na verdade. Uma visão da natureza que anula o significado moral e religioso dos fenômenos naturais. Determina que a ciência deva ser prática e não especulativa. A obra de Descartes, "O Discurso Sobre o Método", é um tratado matemático e filosófico, publicado na França em 1637 e traduzida para o latim em 1656. Em toda obra prevalece à autoridade da razão. Fonte: [HTTPS://www.ebiografia.com/rene_descartes](https://www.ebiografia.com/rene_descartes)

A reforma necessária do pensamento é aquela que gera um pensamento do contexto e do complexo. O pensamento contextual busca sempre a relação de inseparabilidade e as inter-retroações entre qualquer fenômeno e seu contexto, e desde com o contexto planetário. O complexo requer um pensamento que capte relações, inter-relações, implicações mútuas, fenômenos multidimensionais, realidades que são simultaneamente solidárias e conflitivas [...] que respeite a diversidade, ao mesmo tempo que a unidade, um pensamento organizador que conceba a relação recíproca entre todas as partes. (MORIN, 2002, p.19-20.)

Entretanto, este processo que já se iniciou e não será imediato, segundo Morin (2002, p.35 e p.51) exige de todos, e principalmente dos educadores uma pré-disposição para sair da estabilidade conceitual e metodológica do qual se encontram conformados e convencidos, para uma nova perspectiva inovadora e indeterminada. Quando Morin, Ciurana e Motta (2003, p.98), respondem ao questionamento de Karl Marx: “Quem educará os educadores?” a resposta é muito coerente: sabemos que o ato de ensinar depende do educador, mas aprender é um processo interno, que depende da nossa disposição para aprender, se queremos respostas dos porquês: Por que os alunos perderam o respeito? Por que ninguém aprende? Por que ninguém escuta? Por que ninguém ouve? Por que todos falam ao mesmo tempo? Há muita violência. Cadê a família? Cadê o estado? Qual é o problema? Qual é a solução?

Não existem respostas prontas, devemos abandonar a ideia de servir o que já existe e a quem exige, sabemos identificar os problemas, porém, precisamos aprender a analisá-los de maneira mais profunda, delicada, enxergar o todo e as partes e a inter-relação entre tudo, para que a partir daí nos possibilitarmos a aventurar-nos para o inesperado, o inovador, em direção ao erro, “A reforma do ensino deve levar à reforma do pensamento, e a reforma do pensamento deve levar à reforma do ensino” (MORIN, 2003, p.20).

Percebo que envolver-se nas ideias de Edgar Morin é um desafio provocador, visto que passamos a pensar por caminhos onde não existem uma maneira ou procedimento único, nem um guia para seguirmos e, portanto, não temos como prever a caminhada nem os resultados. São desafios que geram e misturam diferentes sentimentos ao pesquisador e ao educador. Sentimentos que tendem a orientar o pensamento para as ações e práticas cotidianas e previsíveis alternando-se com a sensação da insuficiência dos modelos convencionais e da responsabilidade em experimentar a diferença para afirmar outros modos de

aprender e de viver em sociedade. A sensação que tive, no decorrer da proposta, foi a de entrar num quarto escuro e ter que encontrar uma agulha, muitas vezes será desesperador, nestes momentos a alternativa era reler e rever as ideias do autor que adotara como referência (Edgar Morin) e buscar novas pistas, na tentativa de “clarear” /encontrar algum caminho.

2.1 A lógica da complexidade

A primeira dica que descobri foi que devemos tentar experimentar afastamentos, cientes de sua provisoriedade, em relação à lógica tradicional, convencional, aristotélica³. Por exemplo, “o professor ensina o aluno aprende”, “o aluno memoriza o professor avalia”, “o que não é certo é errado”. Como mencionado anteriormente estas estratégias encontram-se insuficientes quando, na perspectiva do ensino e da aprendizagem, se propõe a aprendizagem de habilidades como a autonomia de pensar e aprender (na interdependência), a autoria na cooperação, e a inovação e, em especial, a perspectiva de formar um cidadão ético, construtor de possíveis novas ideias para os desafios emergentes que insistem e persistem no mundo contemporâneo. Morin, Ciurana e Motta (2003, p.98), colocam que:

A missão da educação para a era planetária é fortalecer as condições de possibilidade da emergência de uma sociedade/mundo composta por cidadãos protagonistas, consciente e criticamente comprometidos com a construção de uma civilização planetária. (MORIN; CIURANA; MOTTA 2003, p.98).

Se caso precisamos desenvolver novas maneiras de pensar, ensinar e aprender, qual método seguimos? Em primeiro lugar vejo que temos de perder o instinto de “seguir”, visto que “o objetivo da educação não é o de transmitir conhecimentos sempre mais numerosos ao aluno” (MORIN, 2003, p.47). O desafio é incorporar a ideia de criar, inovar, inventar, reelaborar um método. Ao mesmo tempo, como já enfatizamos desde a apresentação, assumimos o princípio de que não existe uma metodologia pronta, a que busca pelo método é a busca pelo incerto,

³ A lógica como disciplina intelectual foi criada no século IV a. C. pelo filósofo grego Aristóteles (384-322 a. C.). Sua lógica está pautada pela teoria do silogismo: silogismo é um tipo muito particular de argumento, tendo sempre duas premissas, claro uma conclusão. Ou seja, uma lógica binária: sim/não, certo/errado/, bom/ruim etc. Fonte: (MORTARI, 2001, p. 27).

pelo erro. “O método ensina ao mesmo tempo em que é ensinado, é no caminhar que constrói o método.” (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2002, p.29-31). Entretanto, o método/caminho possui um conjunto de princípios que trazemos a seguir:

Princípio sistêmico ou organizacional. Este princípio refere-se à busca da interação e religação do conhecimento do todo e das partes, assim como da relação entre as partes, entre as partes e o todo. Ao pensarmos e problematizarmos sala de aula como um sistema, percebemos que a totalidade (sempre aberta, sem fronteiras e inacabada) pode ter suas fronteiras configuradas pelas pessoas que se encontram na sala de aula, constituída de alunos, professor etc. Em que cada pessoa é transversalizada e envolvida por culturas diferentes, religiões e crenças variadas, conhecimentos diversos. Um coletivo, sempre em rede e organizado sistemicamente (mesmo que não percebamos) possuindo habilidades de comunicação e formas de aprendizagem diferentes, ou seja, fazendo emergir uma organização e uma ordem naquilo que, pelas diferenças e variabilidades de sentidos, tenderia ao caos⁴ se não fossem as relações dinâmicas e recíprocas entre partes/sujeitos e o todo/coletivo. Este princípio nos desafia, enquanto professores, a construir estratégias e práticas orientadas a religar e relacionar um conjunto de linhas e fluxos que nos atravessam (pela cultura, pela sociedade, pela comunicação) e que tenderiam a hierarquização dos fatos e acontecimentos (quando queremos dominá-los e explicá-los) ou ao caos quando deixamos de intervir e problematizá-los. Na interface dessas duas tendências que se criam as condições para compreender a diversidade e aprender com ela, abrindo espaço-tempo para a auto-organização do conhecimento como emergência do processo de ensino/aprendizagem em rede, interativo, dinâmico (MORIN, 2003 p.93).

O segundo princípio, denominado hologramático é complementar ao primeiro, visto que faz compreender que o todo está inserido na parte, assim como a parte constitui o todo e ambos necessitam deste princípio. O desafio é considerar que o aluno está cercado pelo mundo externo, seja o local ou o global, influenciando transversalmente a sala de aula. As vivências e conhecimentos prévios, considerados ou não, perpassam o tempo todo, continuamente, o que se cria e se produz, incluindo a si, o outro e a própria sala de aula (MORIN, 2003 p.94).

⁴ No meio dos fenômenos deterministas, que obedecem a uma dinâmica não linear, há de fato uma incerteza para prever, devido à ausência de informação completa sobre os estados iniciais ou sobre a emaranhada multiplicidade das interações. É o caos determinista. Fonte: A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento. (EDGAR MORIN, 2003, p.56).

No terceiro princípio que é o da retroatividade, refere-se à ação/reação das inter-relações geradas no sistema, e também a ação/reação gerada pelo sistema, “permitindo a criação de uma autonomia de organização no sistema” (MORIN, 2003, p.35). No contexto da sala de aula, enquanto sistema complexo, os alunos e professor estão “encharcados” de memórias, experiências, vivências, que se misturam com as ações, conflitos, emoções, produzindo novas perspectivas e conhecimentos. Do mesmo modo, esta dinâmica faz criar/emergir um novo ambiente contextual que influenciará e será influenciado no decorrer do tempo e dos acontecimentos. Morin (2003, p. 35) complementa dizendo que as retroações positivas são a ruptura da regulação do sistema, levando a uma nova situação incerta, entretanto se a retroalimentação for negativa levará a estabilização do sistema reduzindo os desvios gerados. Esta retroalimentação negativa, no nosso entendimento, pode ser observada no sistema educacional tradicional, onde se tende homogeneizar, controlar, normatizar o sistema (MORIN, 2003 p.94).

O princípio de recursividade permite a dinâmica da autoprodução e da auto-organização, pois, para que esta exista é necessária a criação do produto-fim, assim haverá a criação inicial, ou seja, “[...] é um processo no qual os efeitos são simultaneamente causadores e produtores do próprio processo.” (MORIN, 2003, p.35). Entendo que se refere às decisões que são tomadas durante o processo não temos como prever se determinada in(ter)venção serão suficiente para envolver o aluno. Em outras palavras, ao tomarmos uma decisão já estamos intervindo e influenciando no processo. Mas, como seria se tivéssemos escolhido outra estratégia de in(ter)venção? Não podemos prever, mas sim, entender que cada estratégia de in(ter)venção leva a um caminho diferente, com resultados incertos e inesperados (se estivermos buscando uma perspectiva complexa de compreender o que acontece) (MORIN, 2003 p.95).

O quinto princípio de autonomia/dependência, pressupõe a construção da autonomia, considerando diversas dependências que circundam o sistema, e assim gera um sistema auto-eco-organizacional. Mesmo nas atividades mais abertas à criação e a imaginação, que apontam para uma perspectiva da autonomia do aluno, não é excludente (e talvez indispensável) que se articulem algumas regras e limites (mesmo que sejam para serem subvertidas) e, com esta estratégia pressupõe-se criar as condições iniciais para que se teçam as relações autonomia/dependência. Esta perspectiva encontra eco nas palavras prosa e poesia, que Morin usa para

definir a vida: precisamos viver a prosa, as normas comuns da sociedade e também desfrutar da poesia, referindo-se ao lado bom da vida, o que nos gratifica, e o que nos dá prazer ao fazer (MORIN, 2003 p.95).

O princípio dialógico permite concomitantemente o uso de lógicas divergentes e lógicas complementares, com o intuito de dialogar entre as partes e tentar arquitetar o todo. Para que um diálogo seja construtivo e elaborado, o interessante é que seja constituído de contrapontos. A unanimidade em opiniões e ideias é a morte do diálogo e, nesta perspectiva, precisamos dialogar ouvindo a diversidade de vozes e possibilidades em sala de aula. Em outras palavras, provocar divergências e o tensionamento das ideias para enriquecer o processo de ensino/aprendizagem (MORIN, 2003 p.95).

O sétimo princípio é o da reintrodução do sujeito cognoscente no mundo do conhecimento, trata-se do despertar do sujeito para o autoconhecimento e seu papel proativo em sociedade. É um princípio que me remete a continuidade, pois quando conseguimos nos perceber como pertencedores de nós e do mundo, nos desafiamos às descobertas pelos caminhos da vida (MORIN, 2003 p.96).

2.2 Desafiar para fazer e imaginar com ciência

Como tensionar da lógica convencional para emergir nos pensamentos coletivizados dos professores e alunos uma reforma do pensamento, qual lógica desejamos? Para esboçarmos as pistas de um desejo precisamos nos questionar juntamente: Qual sociedade se quer? Que cidadãos o mundo precisa?

Podemos ampliar estes questionamentos com provocações reflexivas de Moraes e Navas (2010, p.9):

Diante desta realidade que é, ao mesmo tempo, global e local, social e individual, psicológica e espiritual, qual é o papel da educação? É suficiente garantir a escolarização e o direito humano universal a ela, direito ainda inalcançável na grande maioria dos países? Não será que a educação recebida até agora nos tem impedido de sonhar e criar novos valores, capazes de dar respostas aos desequilíbrios e a necrofilia de nossos paradigmas civilizatórios? Não é chegada a hora de romper com nossas "gaiolas epistemológicas" com a finalidade de idealizar, configurar e articular novas visões de mundo mais de acordo com as necessidades da vida em nosso planeta e mais coerentes com as novas descobertas das ciências físicas, biológicas e neurológicas? [...] Será que...? (MORAES; NAVAS, 2010, p.9)

Através destes questionamentos, nos desafiamos a tensionar a lógica tradicional, e experimentar a lógica do pesquisador e do cientista, uma lógica pautada na originalidade, na curiosidade, na busca por “solução” aos problemas, na imprevisibilidade, na tentativa, no erro, na subversão ao convencional, na imaginação e suposições, na autoria, na criatividade, na criação e inovação.

Um ambicioso objetivo, visto que enfrentáramos os fluxos que nos habitam e remontam séculos de ensino tradicional pautado num modelo de ensino de ciências que aos poucos perde a própria historicidade da ciência, da importância de valorizar o erro como resultado, expondo o modelo didático/científico como real, construindo ideias de que as ciências devem seguir padrões metodológicos rígidos, que desconsideram as influências e relações espaciais, rotulando o cientista como detentor de verdades e afastando da personalidade humana cheia de desejos e defeitos que são comuns a todos nós. Goulart (2005, p.209) afirma que há necessidade do estudo da evolução da ciência na formação de professores, devido sua experiência na escola: “Eu me atrevo a afirmar que a dimensão da transdisciplinaridade é inerente a compreensão da evolução do conhecimento científico [...]” (GOULART, 2005, p.211).

Para Morin (2005, p.58), a ciência deve ser pensada como uma atividade investigativa, de pesquisa, que exige o ato de pensar, entretanto, ele ressalta que a ciência dos cientistas não pode ser confundida com o idealismo, a neutralidade pura e científica, ora, se os cientistas são seres humanos e estão impregnados por ideologias políticas, culturais, sociais de interesses e de poder, isto não pode ser desconsiderado. Morin ainda sugere que a ciência deve ser autocrítica, e não passar a ingênua ideia de que seus conhecimentos e invenções refletem o real, o verdadeiro, visto que a ciência é historicamente evoluída pela refutação de leis e teorias.

Deste modo a lógica de um cientista perpassa pela intuição, pela dedicação, pela curiosidade, pela busca de soluções e caminhos, Morin (2003, p.23) coloca que:

O desenvolvimento da inteligência geral requer que seu exercício seja ligado a dúvida, do bom uso da lógica, da dedução, da intuição – a arte da argumentação e da discussão comporta também essa inteligência o “faro”, a sagacidade, a previsão, a leveza de espírito, a desenvoltura, a atenção

constante, o senso de oportunidade, ou seja, é preciso estudar a arte um paleontólogo ou do arqueólogo, para se iniciar na *serendipidade*, arte de transformar detalhes, em indícios que permitam reconstruir toda uma história. (MORIN, 2003, p.23)

Morin ao dizer que é preciso estudar a arte um paleontólogo ou do arqueólogo, para se iniciar na serendipidade, talvez esteja tentando nos dizer algo a mais, talvez esteja nos impulsionando para a vivência de um cientista, talvez para nos colocar numa situação de pesquisador e nos permitir iniciar no envolvimento do processo de ensino aprendizagem. Por isso que nesta pesquisa se propôs a inversão de papéis, o deslocamento de personagens, que é interessante, pois permite que o sujeito se veja como o próprio pesquisador. Quando o sujeito se enxerga como pertencedor da sociedade mundo, ele se torna capaz de exercer a própria ciência consciente e assim, tornar o processo mais interessante e envolvente. Esta apropriação de um personagem-científico possibilita a criação da imaginação - vivenciar ao mesmo tempo um aluno e um cientista permite a criação de duas histórias de vida diferentes das quais se cruzam a todo o momento.

A imaginação é fundamental para a lógica do cientista, pois permite a percepção de que “o conhecimento é uma tradução seguida de uma reconstrução” (MORIN, 2002, p.79) e que através das redescobertas vemos o mundo diferente, mas nem sempre verdadeiro ou real. A imaginação permite criar, inovar e ao mesmo tempo busca o conhecimento, um conhecimento que ao sabê-lo resulta em euforia e prazer, pois para si é importante, interessante, e se fez compreender. Morin (2002 p.33) coloca que as realidades imaginárias são imprescindíveis para se conhecer o ser humano. Já que no mundo virtual da imaginação, o nosso espírito interior não tem limites, e isso, para o desenvolvimento da ciência é fundamental, pois, o papel da ciência não é excluir a desordem/o caos e sim considerá-los (MORIN 2002, p.48).

Deste modo há um desafio: que é o de como construir situações que favoreçam a complexificação desta inteligência geral, deste espírito científico? A primeira estratégia é experimentar um movimento entre as partes com o todo e o todo com as partes. Cada parte arrastando linhas que conectam conteúdos e disciplinas, integrando-se no todo como rede complexa, mas um todo que retroage nas suas partes, que é ele também parte da parte e é nessa perspectiva que a complexidade não se encontra desvinculada da interdisciplinaridade.

Olga Pombo (2005, p.9) traz uma citação de Gilbert Durant (1991, p.36) que se refere à valorização da relação entre interdisciplinaridade e desenvolvimento tecno-científico, em uma época passada em que se apreciava a arte para a complexificação intelectual, em que se unia as ciências humanas com as ciências sociais:

[...] os sábios criadores do fim do século XIX e dos dez primeiros anos do século XX (esse período áureo da criação científica, em que se perfilam nomes como os de Gauss, Lobatchevski, Riemann, Poincaré, Hertz, Becquerel, os Curie, Rutherford, Pasteur, Max Plank, Bohr, Einstein), tiveram todos uma formação largamente pluridisciplinar, herdeira do velho *trivium* (as humanidades) e do *quadrivium* (os conhecimentos quantificáveis e, portanto, também a música) medievais (DURAND, 1991, p. 36 apud POMBO, 2005, p.9).

Pombo (2005, p. 9-10) ainda nos mostra que as especializações, corrente adotada na modernidade, nos levam a pensar de modo linear e quadrado, desconsiderando a complexidade dos processos, fenômenos, problemas que nos cercam. A escola por sua vez reproduz esta corrente, através da fragmentação entre as disciplinas, também pela desvalorização de algumas disciplinas, como a Arte, a Educação Física, Sociologia e Filosofia, pois possuem menor valor no currículo.

Deste modo como integrar o conhecimento? Será que não está na hora de uma reformulação curricular? Por que selecionar quais disciplinas são mais importantes para o desenvolvimento do sujeito? Não será uma questão política de interesses de uma elite? Um dos desafios reflexivos é que nós educadores façamos tais questionamentos constantemente, para que possamos realmente iniciar uma mudança no sistema, e não nos aliar ao mesmo, um sistema enraizado e notoriamente estruturado para convencer a sociedade de que estamos em um suposto “melhor” caminho.

Para Morin (2002, p. 74) precisamos logo reaprender a pensar, deixar de sermos absorvidos pelo excesso de informações midiáticas cheias de interesse, “quanto mais à política se torna técnica, mais a competência democrática regride” (MORIN, 2002, p.70), e como educadores não podemos aceitar calados esta linearização medíocre e simplista do sistema. Por isso, retomo as reflexões de que o sistema atual não dará conta dos problemas mundiais que estão surgindo, que o modelo atual de educação encontra-se limitado para o pensamento crítico-reflexivo, para a criação e a inovação, como movimentos geradores de novidades,

independentemente de melhores ou piores, mas pelo simples fato de experimentar fazer diferente, de experimentar a diferença e o que diverge do padrão. Deste modo como exigir evolução científica-social em um país, que prepara os sujeitos para uma mão de obra barata e alienada, pronta para reproduzir.

Morin (2003, p.115) propõe a criação de disciplinas integradoras que contemplem também, as disciplinas da atualidade, mas que não foquem na linearidade de especializações e tampouco na ampliação vaga do conhecimento, que consigamos por algum caminho iniciar a mudança curricular. Para o autor, o importante não é apenas a ideia de inter- e de transdisciplinaridade, e sugere que,

Devemos “ecologizar” as disciplinas, isto é, levar em conta tudo que lhes é contextual, inclusive as condições culturais e sociais, ou seja, ver em que meio elas nascem, levantam problemas, ficam esclerosadas e transformam-se. (MORIN, 2003 p.115).

Não se trata, para Morin (2003) de uma ruptura cega, como salto de modelo a outro e ressalta que, é necessário também o “metadisciplinar”; em que o termo “meta” significando ultrapassar e conservar.

Não se pode demolir o que as disciplinas criaram. Não se pode romper todo o fechamento: há o problema da disciplina, o problema da ciência, bem como o problema da vida; é preciso que uma disciplina seja, ao mesmo tempo, aberta e fechada. (MORIN, 2003, p.115).

Diante dessas provocações teóricas e epistemológicas, como resgatar a lógica do cientista/pesquisador? Como construir um método que não se perca no convencional? Como nos distanciar minimamente do que nos captura nos modelos de ensino tradicional para nele encontrar uma fenda, uma brecha, para produzir alguns tensionamentos?

Podemos vislumbrar algumas fendas ou brechas que poderiam ser abertas ao considerarmos, com determinação, pela escuta e pela prática, as relações e conexões que se produzem além dos planos sobrevalorizados do real-concreto e do material-visível. Morin (2003, p.53) nos desafia a:

Ajudar as mentes adolescentes a se movimentar na noosfera (mundo vivo, virtual e imaterial, constituído de informações, representações, conceitos, ideias, mitos que gozam de uma relativa autonomia e, ao mesmo tempo, são dependentes de nossas mentes e de nossa cultura) e ajuda-las a

instaurar o convívio com suas ideias, nunca esquecendo que estas devem ser mantidas em seu papel mediador, impedindo que sejam identificadas com o real. (MORIN, 2003, p.53)

Para auxiliar esta movimentação processual, dinâmica, sistêmica, do pensamento do aluno precisamos expor mais dois eixos que permeiam a reforma do pensamento: a reproblemática dos princípios do conhecimento, e a problematização daquilo que se apresenta como solução, fazendo uma contextualização, sistematização do conhecimento gerado (MORIN, 2002, p.20).

Estes dois eixos serão trazidos nessa revisão de literatura em uma articulação com as tecnologias a partir das ideias de Pierre Lévy, nosso segundo autor de referência. O desafio, no âmbito metodológico que descreveremos em capítulo próximo é também o envolvimento do aluno com a escrita, a leitura, a imaginação, e a pesquisa, permitindo interrogações sobre o que é verdadeiro, porque há diferentes respostas. Também registramos a expectativa de que o ambiente digital-virtual possa auxiliar na integração e sistematização do conhecimento, assim como na produção de material autoral e hipertextual.

2.3 Organização sistêmica da produção escrita

Para dar conta desta temática e da articulação dos conceitos de sistematização e contextualização do conhecimento, buscou-se um diálogo com Pierre Lévy, através de sua proposição conceitual de hipertexto:

Tecnicamente, um hipertexto é um conjunto de nós ligados por conexões. Os nós podem ser palavras, páginas, imagens, gráficos ou partes de gráficos, sequências sonoras, documentos complexos que podem eles mesmos ser hipertextos. Os itens de informação não são ligados linearmente, como em uma corda com nós, mas cada um deles, ou a maioria, estende suas conexões em estrela, de modo reticular. [...]. Funcionalmente, um hipertexto é um tipo de programa para a organização de conhecimentos ou dados, a aquisição de informações e a comunicação. (LÉVY, 1993, p.20)

Lévy (1993, p.4) menciona que “Não se pode mais conceber a pesquisa científica sem uma aparelhagem complexa que redistribuí as antigas divisões entre experiência e teoria”. O hipertexto é uma ferramenta complexa, constituída por seis princípios:

De acordo com o princípio de metamorfose, a rede hipertextual encontra-se em constante alteração e mudança, devido à pluridiversidade de sujeitos, informações e objetos envolvidos, contudo caracteriza-se por constante construção (LÉVY, 1993, p.15).

O Princípio de heterogeneidade expõe que a rede é rica em diversidade de atores, modelos, imagens, escritas e que se observam nas comunicações fatores sentimentais, lógicos, informacionais. “O processo sócio técnico colocará em jogo pessoas, grupos, artefatos, forças naturais de todos os tamanhos, com todos os tipos de associações que pudermos imaginar entre estes elementos” (LÉVY, 1993, p.15).

O terceiro princípio é o da multiplicidade e de encaixe das escalas. De acordo com este princípio, o hipertexto é auto-organizado, de maneira com que em uma parte se encontra o todo e vice versa, assim como se destaca a relevância em escala, visto que a interpretação das partes que constituem a rede sofre influência do todo, ou seja, “há efeitos que podem propagar-se de uma escala a outra: a interpretação de uma vírgula em um texto (elemento de uma micro rede de documentos), caso se trate de um tratado internacional, pode repercutir na vida de milhões de pessoas (na escala da macro rede social)” (LÉVY, 1993, p.15).

Para o princípio de exterioridade, a construção da rede hipertextual depende de fatores externos, indeterminados, e da atualização contínua, com novas conexões, pelos seus atores envolvidos no processo de construção.

O quinto princípio é o da topologia. Este princípio expõe que a rede é composta por imagens, rabiscos, textos recursos diversos, além de não ser limitado, seu fim caracterizar-se com o desligamento do computador, entretanto a rede estará livre, online, em uma memória virtual que poderá ser reativada a qualquer momento. “Não há espaço universal homogêneo onde haja forças de ligação e separação, onde as mensagens poderiam circular livremente” (LÉVY, 1993, p.16).

O sexto e último princípio é o da mobilidade dos centros, explica que a rede possui vários centros dos quais partem, ramificam-se novos centros móveis, que estão em constante mudança. (LÉVY, 1993, p.16).

Para Kastrup (2007), a produção dos hipertextos é uma forma de cartografia, em que “sua construção [...] tem em vista descrever, discutir, e, sobretudo coletivizar a experiência do cartógrafo” (KASTRUP, 2007, p.15). Podemos pensar a cartografia como um método e através dele capturar os percursos do processo inventivo e

autoral dos alunos. “Em linhas gerais, trata-se sempre de investigar um processo de produção.” (KASTRUP, 2007, p.15).

Devido à complexidade e a multiplicidade de estudos sobre a linguagem e a escrita não faremos um aprofundamento para não deslocarmos o foco da pesquisa. Os aspectos que trazemos são mais gerais, colocados como um plano de fundo, mas igualmente sistêmico, dos processos criativos e imaginativos em Ciências.

2.4 A escrita e os fósseis

Na obra “Cabeça Bem-feita”, de Edgar Morin, em que o autor sinaliza: “Tal como a fragmentação das ciências biológicas anula a noção de vida, a fragmentação das ciências humanas anula a noção de homem” (MORIN, 2003, p.41). Remete-nos a ideia de que não deveríamos esperar de um plano de ensino, apenas conceitos, definições, leis e fenômenos da paleontologia, pois as Ciências Biológicas possuem origem polidisciplinar. Constitui-se dos estudos da geografia (quando comparamos a existência geográfica de espécies iguais, encontradas em locais diferentes, produzindo mapas estratigráficos), da Geologia (pois os fósseis preservam-se em solos específicos), da Química (os fósseis são datados pela radiação do radiocarbono (C^{14}), além do uso de diferentes minerais que se apresentam nos fósseis e indicam sua dieta ou sua cor, por exemplo) da Biologia (fósseis são vestígios de seres vivos, por isso, grandes áreas da Biologia estão envolvidas, tais como: anatomia, botânica, zoologia, fisiologia, genética), Matemática (através da biomecânica supõem-se o tamanho de um animal ou de um órgão, ou a capacidade da sua mordida), ainda as reconstituições pré-históricas apresentam a importância da paleofauna e do paleoflora para a compreensão de aspectos como o paleoclima e as ações/reações e inter-relações entre as espécies que se constituíram como comunidade através dos recursos naturais disponíveis, também ajudam a compreender o que aconteceu na comunidade antes da extinção e como conviviam estes seres.

Para Morin, Ciurana e Motta (2003, p.59) a educação precisa reconhecer que a complexidade humana é um ser biocultural: sapiens/demens, as concepções antropológicas que negam o conjunto humano: biológico, cultural, tornam-se

simplificadoras e excludentes, não visualizando que o ser sapiens/demens é uma mistura de ordem/desordem, necessidade acaso, estabilidade dinamismo.

“Em outras palavras, é preciso compreender a vida como consequência da história da Terra e a humanidade como consequência da história da vida na Terra.” (MORIN, CIURANA e MOTTA, 2003, p.63). Portanto, a paleontologia, assim como as demais ciências possui uma relação direta com a linguagem, a comunicação e as formas de expressão escrita que a humanidade encontrou, para socializar e difundir a cultura no mundo. Utilizar da paleontologia para instigar, provocar e pesquisar modos de aprender, do mesmo modo que se registra este processo de aprendizagem é a maneira que se busca para reunir a ciência ao homem e o homem a ciência. Deste modo, ao aventurar-se na construção de um método de ensino, que valorize a interdisciplinaridade, as problematizações e sistematização do conhecimento, com intuito de levar a sala de aula o resgate do espírito da ciência é seguir na leitura desta aventura “Moriniana”.

2.5 Estudos relacionados

Nas buscas realizadas percebeu-se uma carência de estudos que utilizaram da paleontologia como temática para desafiar o processo ensino/aprendizagem, principalmente, associados à teoria da complexidade de Edgar Morin. No trabalho intitulado “a difusão do pensamento de Edgar Morin na pesquisa em educação ambiental no Brasil”, Piva (2005) descreve ter encontrado apenas cinco teses e dissertações que trabalharam com a perspectiva complexa de Edgar Morin na educação ambiental:

Assim, não consegui localizar até o momento mais que cinco trabalhos (Gonçalves, 1989; Macedo, 2000; Trajber; Manzochi, 2001; Tristão 2001; Viégas, 2001), número que, por um lado, provavelmente aumentará ao longo da pesquisa em função da localização de outras dissertações, mas que, parece-me, indica também o grau ainda reduzido de elaboração sistematizada com base no pensamento do autor francês. (PIVA, 2005, p. 5)

No artigo denominado “educação a distância e complexidade: uma relação possível?” Santos e Scherre (2012, p. 9), citam alguns pesquisadores brasileiros que se dedicam aos estudos de Edgar Morin e a complexidade na educação, tais como:

Maria Cândida Moraes, Maria Conceição de Almeida, Edgar de Assis Carvalho, Pedro Demo, Izabel Petraglia, Humberto Mariotti, Ivan Rocha Neto, Vera Catalão.

Santos e Scherre (2012), também fazem um levantamento de grupos de pesquisas relacionados a estudos da complexidade relacionados, também, com outras áreas do conhecimento:

Grupo Ecotransd – Ecologia dos Saberes, Transdisciplinaridade e Educação (Universidade Católica de Brasília), Grecom – Grupo de Estudos da Complexidade (Universidade Federal do Rio Grande do Norte), GRUPEC – Núcleo Interinstitucional de Investigação da Complexidade e da Culturalidade (Universidade Nove de Julho/São Paulo), IEC – Instituto de Estudos da Complexidade e Escola da Complexidade. (SANTOS e SCHERRE, 2012, p. 9)

Apesar destas referências contarem mais de doze anos, ainda há poucos trabalhos que analisam suas intervenções com as obras de Edgar Morin, na grande maioria dos materiais encontrados nos periódicos especializados, que tratam da relação entre a complexidade e a educação/ ensino/aprendizagem, fazem uma reflexão bibliográfica profunda sobre a necessidade de mudanças nos processos de educação/ensino/aprendizagem, ou seja, poucos são os trabalhos que descrevem a prática “moriniana” vivenciada. Na dissertação de mestrado intitulada “um olhar sobre a complexidade da escalada na educação física, na perspectiva de Edgar Morin”, de Wuo Pereira (2010), descreve sua evolução durante o processo da escalada e o estudo que faz para entender a complexidade de Edgar Morin, comparando os percursos e as experiências. Esta autodescoberta é, para o autor, uma característica da complexidade, pois o sujeito percebe-se como aprendiz durante o processo de aprender.

Os trabalhos mais específicos, que relacionam a paleontologia com o Ensino de Ciências, são na sua maioria, trabalhos direcionados para o esclarecimento de informações e terminologias específicas da área, do mesmo que para a valorização da educação patrimonial, para a alfabetização científica, produção de materiais pedagógicos (réplicas) e divulgação da paleontologia para a sociedade em geral. (DE MELLO; DE MELLO; DE FREITAS TORELLO 2005; MELO, 2005; REIS, 2005; DANTAS; ARAÚJO, 2006; DANTAS; DE MELLO 2006; BERGQVIST; PRESTES, 2007; DE MELLO et al., 2007; MORAES; SANTOS; BRITO 2007; RIBEIRO, et al., 2007; SOBRAL; SIQUEIRA, 2007; PEREZ, et al., 2009; CHAVES, MORAES; LIRA

DA SILVA, 2011; QUARESMA; CISNEROS, 2013; ZIEMANN et al., 2013; FULAN, 2014; DA SILVEIRA MENDES; DE FREITAS NUNES; PIRES 2016).

O trabalho de Bernhard Sturm (2011 p. 36-41) publicado na revista *Science in School* (ciência na escola) traz uma proposta interessante com o uso de âmbar fóssil para ensinar princípios de Química Orgânica e também possibilitar a interdisciplinaridade entre Física, Biologia, Artes, Economia e outras áreas do conhecimento que se possa harmonizar com o plano de unidade.

Sobre o uso de hipertextos no ensino, há alguns trabalhos de diferentes áreas do conhecimento, que utilizaram desta ferramenta na sala de aula para ensinar conceitos, definições e ainda produzir e disponibilizar materiais didáticos para docentes interessados em desenvolver escrita, leitura, imaginação e pesquisa nos alunos. Porém, o uso de tecnologias digitais de comunicação na educação, possui um vasto referencial, com diversos trabalhos científicos sobre o uso de tecnologias da informação e da comunicação, assim como o uso de hipertextos aliados a educação. A seguir algumas referências que tratam sobre o uso de hipertextos no ensino/educação/aprendizagem: (MARCUSCHI, 2012; LEIVA, 2003; LEÔNIO, 2016; OLIVEIRA, 2017; GOMES, et al., 2016; RIBEIRO; CABRAL, 2014; CHAGAS, 2017; GOMES, 2014; CORREIA DIAS; DA SILVA MOURA, 2007; CHUDZIK, 2015; NITZKE, 2002; NEVES, 2010; VALENÇA; DOS SANTOS DANTAS, 2015; RIGO; BULEGON, 2014).

No trabalho de Bolacha e Amador (2003), realizado com alunos adolescentes de uma disciplina de ciências da Terra, em uma escola secundária de Lisboa Portugal, observa-se que o objetivo foi analisar a existência do tipo de organização hipertextual de informação com relação ao tipo de aprendizagem e habilidades contidas na teoria da aprendizagem significativa e da flexibilidade cognitiva. Na implementação, proposta aos alunos, construíram dois hiperdocumentos com conteúdos semelhantes, entretanto um com organização hierárquica e outro com organização em rede; obtiveram resultado positivo no processo ensino/aprendizagem. Defenderam que o uso do hipertexto favoreceu na construção cognitiva dos alunos, independente da forma de organização do hiperdocumento:

A análise dos resultados obtidos sugere que a estrutura hierárquica hipertextual parece favorecer as aprendizagens significativas subordinadas e superordenadas associadas a raciocínios de tipo descritivo e classificativo. Enquanto a estrutura hipertextual em rede, ao favorecer a flexibilidade cognitiva, pode também estimular a diferenciação progressiva e a

reconciliação integradora promovendo, as aprendizagens combinatórias, associadas a raciocínios do tipo interpretativo e explicativo. (BOLACHA, AMADOR, 2003, p.31)

Constatou-se, no estudo acima que, independente da forma de organização do documento os alunos envolveram-se e aprenderam de modo ativo. O estudo também comenta diferentes tipos de estruturas hipertextuais, podendo ser caracterizado pela descentralização ou centralização de um tema. Não há um modelo único que caracterize esta cartografia do mesmo modo, que esta deva ser incentivada cada vez mais pela escola.

Os estudos visitados tangenciam esta proposta de dissertação em relação aos teóricos e conceitos principais, mas ainda estão distantes do desafio que empreendemos: criar condições para aprender Ciências através da temática paleontologia em uma perspectiva sistêmica e integradora da complexidade.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Caracterizações do Contexto de Estudo

O trabalho foi realizado em um Centro de Integração e Educação Pública (CIEP) do interior do estado do Rio Grande do Sul, localizado no município de Dom Pedrito. Esse Centro foi inaugurado em 1992 e está localizado num bairro que apresenta índices socioeconômicos baixos. Um local onde a maioria dos moradores invadiram as proximidades e construíram pequenas casas, sem coleta de esgoto, onde se observa muito lixo em torno das casas e ruas, além da violência que existe entre grupos de outros bairros (gangues).

Para Krause, et al. (2014, p.6):

Os Cieps foram vistos como escolas para crianças semi-marginalizadas e caso tivessem sido disseminados no país, provavelmente a sociedade já estaria um passo à frente para dimensão igualitária sonhada, mas infelizmente, tudo o que pode ser feito visando igualdade social acaba sendo desmontado pelo poder econômico. (KRAUSE, et al. 2014, p.6)

Como todo CIEP, as crianças recebiam uniforme de inverno e verão para estudar, um kit com material escolar e um de higienização, havia transporte para pegá-los e deixá-los em casa, assim como várias refeições durante o dia, entretanto atualmente apesar da estrutura do prédio estas assistências não existem mais.

A escola possui no total vinte e sete (27) salas de aula, que abriga em média vinte (20) a vinte e cinco (25) alunos por turma, está à disposição nos turnos da manhã, tarde e noite. As ofertas de ensino são: Séries Iniciais, Ensino Fundamental, Ensino Médio e EJA (Ensino de Jovens e Adultos).

A organização administrativa da escola é formada por direção, supervisão, professores, funcionários educacionais, conselho escolar, serviço de orientação educacional (SOE) e classe especial.

Em relação à infraestrutura, a escola conta com os seguintes espaços físicos: biblioteca, com um pequeno espaço para contos de histórias; quarenta e seis (46) banheiros sendo que apenas vinte (20) estão funcionando; laboratório de ciências, com uma sala de vídeo com televisão, Data Show e DVD (Digital Vídeo Disco); sala de professores; secretaria; sala de direção; sala de supervisão; gabinete

odontológico (que não está ativado, pela falta de profissional e parcerias); refeitório com capacidade de cento e sessenta (160) crianças sentadas; ginásio para a prática de esportes e sala de informática. Neste último espaço foi onde trabalhei com a turma, parceira dessa dissertação.

A sala digital/informática é um local bem iluminado com ar condicionado, cadeiras estofadas, vinte (20) computadores, mas apenas quatorze (14) funcionando com *wi-fi*⁵.

Figura 1 - Foto da sala de informática/digital da Escola Estadual Doutor Getúlio Dornelles Vargas - CIEP.



Fonte: Banco de fotos da autora.

Cabe registrar que os CIEPs foram idealizados e construídos na década de oitenta (80) por Darcy Ribeiro, quando era secretário da educação no Rio de Janeiro, no governo de Leonel Brizola (PDT), tinha o intuito de ofertar educação e assistência social em tempo integral, para crianças e jovens pertencentes às classes populares do Brasil.

⁵ Marca registrada pela Wi-Fi Alliance, a expressão se tornou um sinônimo para a tecnologia IEEE 802.11, que permite a conexão entre diversos dispositivos sem fio. As redes Wi-Fi funcionam por meio de ondas de rádio. Elas são transmitidas por meio de um adaptador, o chamado “roteador”, que recebe os sinais, decodifica e os emite a partir de uma antena. Fonte: [HTTPS://www.tecmundo.com.br](https://www.tecmundo.com.br)

O projeto dos CIEPs, na época de implantação, recebeu muitas críticas como as de que os alunos não reprovavam (CAVALIERE; COELHO, 2003, p. 152). No mesmo artigo de Cavaliere e Coelho (2003, p.153), há o relato de um servidor que presenciou as críticas sofridas pelo projeto: “que a estrutura educacional criada na gestão de Brizola também era rotulada como escola de pobre”.

Devido ao cunho político partidário na criação deste projeto é que vemos o desmanche do mesmo, a falta de interesse dos seus sucessores em continuar o projeto, trata-se de uma questão ideológica, para quem interessa uma educação e assistência social de uma classe baixa? (CAVALIERE; COELHO, 2003, p. 151) Estas palavras de Cavaliere e Coelho, corroboram com o pensamento que me habita, ao citarem que “o fato de ambos os governos não terem feito sucessor do mesmo partido, levou ao desmonte, por duas vezes, das recém-inauguradas escolas”. Do mesmo modo pelo fato que durante o governo de Fernando Collor de Melo, os novos CIEPs passaram a se chamar CIACs (Centros Integrados de Atendimento à Criança) e em 1992, os últimos passaram a ter novo nome – CAICs (Centros de Atenção Integral à Criança), ou seja, existe a necessidade pelos políticos, de transmitir aos eleitores/cidadãos uma imagem autoral e de protagonismo da ideia, mas as mudanças são superficiais e, neste caso, apenas de nomenclatura e não de ideias ou concepção.

Entretanto, precisamos ultrapassar a indignação e agir com novas estratégias de empoderamento, principalmente dos alunos (e com eles) para vislumbrarmos a possibilidade de uma nova cultura, com novos valores, e uma ética renovada. Com este desafio que investimos em experimentar uma metodologia que capaz de tornar a sala de aula inquieta, problematizadora, geradora de dúvidas.

Deste modo a proposta foi construída com uma turma de Sexto Ano, esta turma me foi cedida pela professora de ciências e matemática regente. O grupo de alunos era constituído por vinte e nove (29) alunos, sendo que apenas uma aluna ficou impedida pelos responsáveis de participar das atividades⁶, apesar da professora regente e eu conversamos com a mãe da mesma. Durante o período de aplicação da proposta uma aluna tirou atestado de vinte (20) dias, outra aluna mudou de escola, outra chegou à turma no fim da última semana de aplicação, um menino faltava muito, o que lhe impossibilitou de participar ativamente da proposta,

⁶ Termo de consentimento livre e esclarecido, menores de 16 anos no anexo.

além de uma menina que apresentava sérios problemas de aprendizagem, ela participava das atividades, mas não conseguia interagir no hipertexto.

Os alunos tinham uma média de idade de onze (11) anos, e a turma era formada por dezessete (17) meninos e doze (12) meninas, em que a maioria das famílias era constituída por pais que trabalhavam no setor terciário e no campo rural, e por mães donas de casa ou com trabalhos do setor terciário ou comércio, em uma média de dois irmãos.

Crianças que tinham preferência por brincadeiras como andar de bicicleta, brincar de esconde-esconde, pular com corda e assistir desenhos animados, quando questionados sobre livros que leram não souberam responder. E, quando desafiadas para falar de imagens produzidas observando as nuvens, a maioria dizia que viam um céu azul com nuvens brancas, ou seja, eram crianças pouco desafiadas para transgredir o real-concreto e explorar, pela imaginação, o mundo virtual.

3.2 In(ter)venção

Este trabalho consta de uma pesquisa in(ter)venção, e foi analisada qualitativamente. Entretanto, necessito esclarecer o conceito de in(ter)venção ao qual foi escolhido por apresentar maior relação com a proposta de trabalho aqui apresentada. Axt e Kreutz comentam como surgiu o termo in(ter)venção, assim como compreenderam e definiram o termo:

Passei a usar in(ter)venção como um conceito que evidencia no fenômeno clínico, pedagógico, político, artístico...a sua função criadora, inventiva e trágica. A In(ter)venção é criadora e inventiva porque estamos operando em nossas práticas a partir de um novo eixo de pensamento filosófico, científico e artístico: Não basta mais "refletir sobre" é necessário criar um movimento. Intervir é inventar é morrer e é nascer. A In(ter)venção é trágica, porque o destino da in(ter)venção é a sua própria morte. (AXT e KREUTZ, 2003, p.331).

Compreende-se que a escola necessita criar momentos e espaços para a criação, invenção para usar da imaginação, partindo destas possibilidades para a exigência, ou seja, para provocar o aluno, para provocar o interesse pelo mundo, das ciências, isto permitirá oportunizar a crescente autonomia da aprendizagem, a busca pelas informações, e conseqüentemente, através da interferência das partes

(professor, alunos, escola, internet, espaços culturais, sociais, econômicos, religiosos entre outros) é que o aluno construirá conhecimento.

A referência literária que este trabalho se guiou não apresenta um método pronto, com regras definidas *a priori*, a ser “aplicado”. Ou seja, permite que o processo de construção seja livre, participativo, imprevisível, novo, desafiador: “[...] o método como caminho, ensaio gerativo e estratégia “para” e “do” pensamento. O método como atividade pensante do sujeito vivente capaz de aprender inventar e criar “em” e “durante” o seu caminho”. (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2003, p. 18).

A ideia inicial era conseguir “transportar” os alunos, pela imaginação, para um ambiente virtual do passado, esperando que as condições criadas possibilitassem que eles se reconhecessem como “pesquisadores” movidos pelo desafio de imergir em uma história, resolvessem as situações inusitadas e inesperadas, num contexto adverso (para os dias de hoje) do período Quaternário (que é de aproximadamente de 1,8 milhões de anos atrás até os dias atuais).

Assim, criaram-se algumas micro in(ter)venções, na forma de hipertextos, eu enviava-lhes textos para situá-los no tempo, assim como os provocava para a pesquisa e a busca por soluções aos problemas, também foram criadas algumas perguntas que coloquei na caixa dos mistérios (Foto C), construíram seus delineamentos tanto no papel como online.

Construiu-se também um fóssil para instigar o espírito investigativo, este dispositivo foi significativo para provocar o interesse, assim como, à criação dos personagens para autoria do livro.

Foi necessária a criação de uma conta do *Gmail* para cada aluno que estava participando da pesquisa, meio pelo qual eu enviava os textos problematizadores. Estes textos não continham apenas palavras, possuíam links para outros hipertextos, para outros sites e imagens, outras atividades levavam a links com vídeos e esquemas, mapas conceituais, ou seja, eram problematizações que forneciam outras formas de interação.

Os alunos tinham a liberdade de abrir o material em casa para interagir, entretanto, grande maioria não fazia, pois não tinham acesso à internet, assim como pensavam que a atividade só podia ser aberta na escola, apresentavam desconhecimento sobre o uso das tecnologias, pois poucos tinham smartphones, muito menos, tablets ou outras tecnologias móveis de informação e comunicação.

O momento que mais caracterizava a in(ter)venção era quando eles estavam na frente da máquina do tempo (computador), pois escreviam no hipertexto/livro, neste espaço/tempo, viviam seus personagens mesclados com seus papéis de alunos, crianças, humanos, criavam e inventavam situações e nomes, para a construção das suas histórias.

3.3 Confeccções dos dispositivos

Foram confeccionados alguns dispositivos⁷, antes e durante o processo, com o intuito de conseguir atingir os objetivos da proposta.

A baixo uma tabela com breves descrições sobre os dispositivos criados:

Tabela 1- Dispositivos e in(ter)venções criadas e desenvolvidas durante a proposta.

<i>Dispositivos</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Material</i>
Antes de iniciar a in(ter)venção		
Cartaz da máquina do tempo	Identificar a informática como o lugar de possibilidades.	Folha de E.V.A. e cola relevo.
Amuletos do tempo	Envolver-se responsabilmente.	Argila, verniz, cristal e barbante.
Caixa dos mistérios	Instigar a curiosidade e atenção.	E.V.A. cola relevo, cola quente e isopor.
Calendário do tempo	Localizar os alunos no período geológico.	Isopor, E.V.A,
Maquete do fóssil	Concretizar o objeto de estudo	Poliuretano, argila e areia.
Hipertexto contextualizando o tempo	Localizar, fornecer informações e provocá-los quanto ao tema.	Computador, internet e <i>Gmail</i> .
Depois de iniciar a in(ter)venção		
Criação da conta de e-mail	Criar um portal de comunicação entre o grupo e as informações.	Computador, internet e <i>Gmail</i> .
Visualização de um filme	Fornecer subsídios sobre o tema	Televisão, DVD e filme.
Confeccionando a linguagem pré-histórica.	Provocar a criatividade e imaginação.	Folhas de papel A ₂ , Diferentes cores de solos, cola branca,

⁷ Neste trabalho, o termo “dispositivo” refere-se sinonimamente a uma ferramenta didática pedagógica.

Divisão da turma em dois grupos Escritas no <i>Word</i> e exploração do <i>Gmail</i> e internet	Intensificar a participação Desenvolver a leitura a escrita, buscar informações na internet, assim como familiarizar-se com esta tecnologia. Escrever uma história que envolve o pessoal/individual, num ambiente coletivo e em cima de problemas da paleontologia.	colheres, copos descartáveis, folhas, flores, pedras Computador, internet e <i>Gmail</i> .
Rodas de exposição e participação.	Compartilhar as informações, reorganizar as atividades, auxiliar no entendimento dos temas trabalhados: solos, ambiente, uso dos recursos naturais pelo homem, fotossíntese e matéria prima, assim como paleontologia, o trabalho de um cientista, e fóssil.	Questionamentos, ou palavras em tiras de papel A ₄
Carta da viajante do tempo	Auto registo do contexto sócio cultural dos alunos.	Computador, internet e <i>Gmail</i> .
Criação de personagens	Viajar na história através de um cientista inventado e criado pelo aluno.	Poliuretano, areia, argila, estilete, cola branca.
Problematizações sobre um fóssil	Provocar os conhecimentos dos alunos, instigar para a pesquisa de novas soluções, criar.	Questionamentos, ou palavras em tiras de papel A ₄
Confecção de material impresso	Fornecer subsídios e informações para os delineamentos escritos no livro.	Papel A ₄ impresso.
Criação do Hipertexto	Praticar a leitura, a escrita, a pesquisa e a invenção.	Computador, internet e <i>Gmail</i> .
Confecção da capa do livro	Estimular a representação em síntese da pesquisa.	Papel A ₄ , diferentes canetas coloridas, régua, lápis, borracha.

Fonte: Autora.

Nem todos os dispositivos criados mostraram-se provocadores, no sentido de instigar o aluno para a proposta, entretanto vale ressaltar que este fato reflete alguns

aspectos que podem ser reanalisados e rediscutidos durante o processo. Contudo, entende-se que estes dispositivos, neste momento e neste contexto, mostraram-se pouco eficientes para o envolvimento dos alunos na proposta, mas em outros contextos podem vir a ser.

3.4 Preparando as malas

Desde o início, quando comecei a escrever esta proposta encontrava-me muito empolgada, entusiasmada com as possibilidades que poderia encontrar durante a viagem: especulava mentalmente como os alunos receberiam a proposta, como agiriam ao saber que estavam livres para percorrer em um mundo imaginário, onde eles interviriam na história, como seria provocar a curiosidade, enfim, estava com expectativas positivas sobre o projeto.

Compreendia que seria uma oportunidade de crescimento, não tinha expectativas negativas, que impossibilitasse ou limitasse a proposta, sabia onde eu queria chegar e as crianças, que têm por natureza: o potencial da criação.

Assim parti para a construção dos materiais que seriam usados na in(ter)venção: o cartaz da máquina do tempo, a caixa dos mistérios, o calendário do tempo, o diário de bordo e os passaportes do tempo: os amuletos (fotos a baixo):

Figura 2 - Mosaico com imagens dos materiais confeccionados.



Fonte: Banco de fotos da autora.

Após os primeiros contatos com a escola, senti-me mais animada; a direção escolar, assim como a professora regente da turma se mostraram receptivas com a ideia da in(ter)venção, colocaram-se dispostas a contribuir com a proposta e levaram-me para conhecer a sala de informática que me pareceu bem equipada com vinte (20) computadores, internet wifi, boa iluminação e ventilação no local, assim como a disposição dos alunos na sala.

Figura 3 - Foto da sala da Máquina do Tempo



Fonte: Banco de fotos da autora.

Comecei a articular minhas primeiras in(ter)venções no diário de bordo, procurando antes de tudo familiarizá-los com a cooperação (pois teriam que compartilhar os computadores) através de uma dinâmica, que consistia do deslocamento da turma do fundo da sala até a frente o mais rápido possível sem incomodar ou prejudicar os colegas.

Repetiu-se três vezes a dinâmica: observou-se que eles compreendiam a importância da cooperação, mas não executavam a proposta como prevista. Neste momento sai do mundo abstrato das perspectivas e observei o que me esperava: estavam aflitos por algo diferente, entusiasmados por inovação e divertimento, mas não sabiam por onde começar. Percebi que na minha frente havia uma típica turma de Sexto Ano de uma Escola pública tradicional de periferia, e eu tinha um grande desafio pela frente.

3.5 A história como dispositivo para in(ter)venção

A história foi criada no *Google Docs*, por isso todos os alunos tiveram de criar uma conta no *Gmail*. A história se passava no período geológico do Quaternário, a sala de informática era a máquina do tempo que permitia aos alunos viajarem no

tempo, todos deviam ingressar na máquina com o seu relógio do sol um amuleto que apenas os pesquisadores e cientistas poderiam usar. Após criarem seus personagens eles acessavam a máquina do tempo para ler, pesquisar e escrever suas descobertas, sobre as situações no documento intitulado inicialmente de “LIVRO”.

Após a criação das contas criei um grupo denominado “Pré-história”, onde enviava os textos bases dos dispositivos/hipertexto, para que os alunos fossem interagindo entre si.

O primeiro dispositivo (Figura 4) foi criado para situar os viajantes no período do Quaternário e instigá-los a iniciar a participação escrita no hipertexto. A ideia era iniciar a comunicação com uma viajante do tempo, para provocá-los a curiosidade, e servir como uma interface entre os alunos e a pesquisadora/professora.

Figura 4 – Primeiro dispositivo hipertextual.

... Está frio e escuro tudo em volta não possui cores, mas é amplo e lá no fundo há um feixe de luz que tenta iluminar a caverna, este é o lugar que você se encontra.

Olhe para você vestindo pedaços de couro e pele de animais, pés descalços cabelos e unhas sem forma, percebe que está com fome? E que pode aquecer-se no sol... Que tal andar alguns passos em direção à luz?

[O que você vê?](#) Pura natureza, não? Um campo coberto de flores parece primavera, alguns animais que você está acostumado a ver: uma preguiça enorme com aproximadamente seis metros de altura, com um peso de cinco toneladas, garras enormes que poderiam te deixar bem machucado, mas calma você sabe que ela prefere se alimentar de vegetais... Observa um Tatu procurando alimento com seus filhotes a mãe tatu possui o tamanho de um carro Fusca, demonstrando pouca agilidade de movimento devido a sua carapaça rígida e singular que permite proteção contra os predadores.

Ai você pensa: Acho que está seguro... "Nenhum [Dentes de sabre](#) por perto...", um dos maiores predadores da região, Felideo robusto, bonito com enormes dentes caninos de amostra.

Assim segue em frente em busca de alimento, quando de repente percebe algo: Estou em que lugar? Em que tempo?

Sim, você se encontra no período geológico denominado Quaternário há 120 milhões de anos atrás no Estado do Rio Grande do Sul, com flora característica do bioma Pampa: uma savana estépica.

E agora? O que você vai fazer? O que está acontecendo? Que nomes são estes? O que você realmente sabe sobre este lugar? Tudo está confuso!

Pera aí, de longe você avista alguém... Chame-o! Ele não compreende você? Será que ele entende você? Qual é a sua língua? Você realmente está falando? Gesticulando?

Pense... Como poderá se comunicar com esta pessoa... Invente uma [linguagem!](#)

E conte-me (descrevendo) como vocês se comunicarão?
Como isso acontecerá?
E o que ele ou ela te dirá?

Fonte: Autora.

Entretanto o primeiro hipertexto, teve poucos alunos que conseguiram interagir (Figura 5), visto que ainda existiam alguns alunos que estavam com dificuldades em criar e explorar suas contas no *Gmail*, outros ainda, apresentavam dificuldades em imaginar que estavam dentro da história, de entender a proposta, estes, relatavam que não entendiam “o que era pra fazer?”. Para ajudá-los tentava escrever no documento, além do auxíil em sala de aula.

Figura 5 - Contribuição participativa dos alunos no primeiro dispositivo/hipertexto.

Nome ssoraioi
 vou escrever no chao e vou desenhar para tentar pedir ajuda
 Nome
 se nao tiver paredes vou desenhar nas pedras se tiver

 eu preciso de ajuda
 como eu vou fazer isso
 eu vou alevantar a mao para pedir ajuda vou pedir socorro vou
 acenar

Olá poque você precisa pedir ajuda? O que você está
 sentindo? E com que material faria o desenho? Que desenho?

Nome:
 vou desenhar nas pedras e no chão para pedir ajuda
 esse não funcionar vou fazer sons com as mãos
 levantaria a mão para acenar para ver se ia dar certo

Olá , por que você precisa pedir ajuda? E com que
 material faria o desenho? Que desenho?

Nome

Professora eu preciso da sua ajuda porque eu não entendi nada mas
 eu leio e releio o texto mas nada acontece olha eu preocupada q
 eu intendo todas as matérias tia me ajuda por favor me ajuda e
 porque eu não entendi mas todas as matérias e menos essa .

Olá não precisa se preocupar, calma...
 isso não é uma matéria é uma história da qual você foi convidada a
 participar!

O texto fala que você chegou num ambiente natural a milhões de
 anos atrás, e você acabou encontrando alguém parecido contigo
 como você se comunicaria? De que forma você e esta pessoa
 conversaram? e o que conversaram?

Fonte: Autora.

Nem sempre tinha acesso a internet na escola, devido alguns problemas na rede da escola, deste modo faziamos outras atividades que não dependiam da sala de informática/ máquina do tempo. Assim se propôs os alunos que não tinham participado de forma escrita, na primeira problematização, que participassem através

da expressão artística com “pinturas rupestres”, expressando suas respostas ao primeiro hipertexto.

Construíram em grupo suas artes e em grupo também apresentaram aos colegas. Neste momento ainda parecia muito distante da proposta de imersão na história. Os alunos mantinham-se dentro do sistema convencional de ensino, onde, suas obras demonstravam suas informações, concepções sobre “homens das cavernas”.

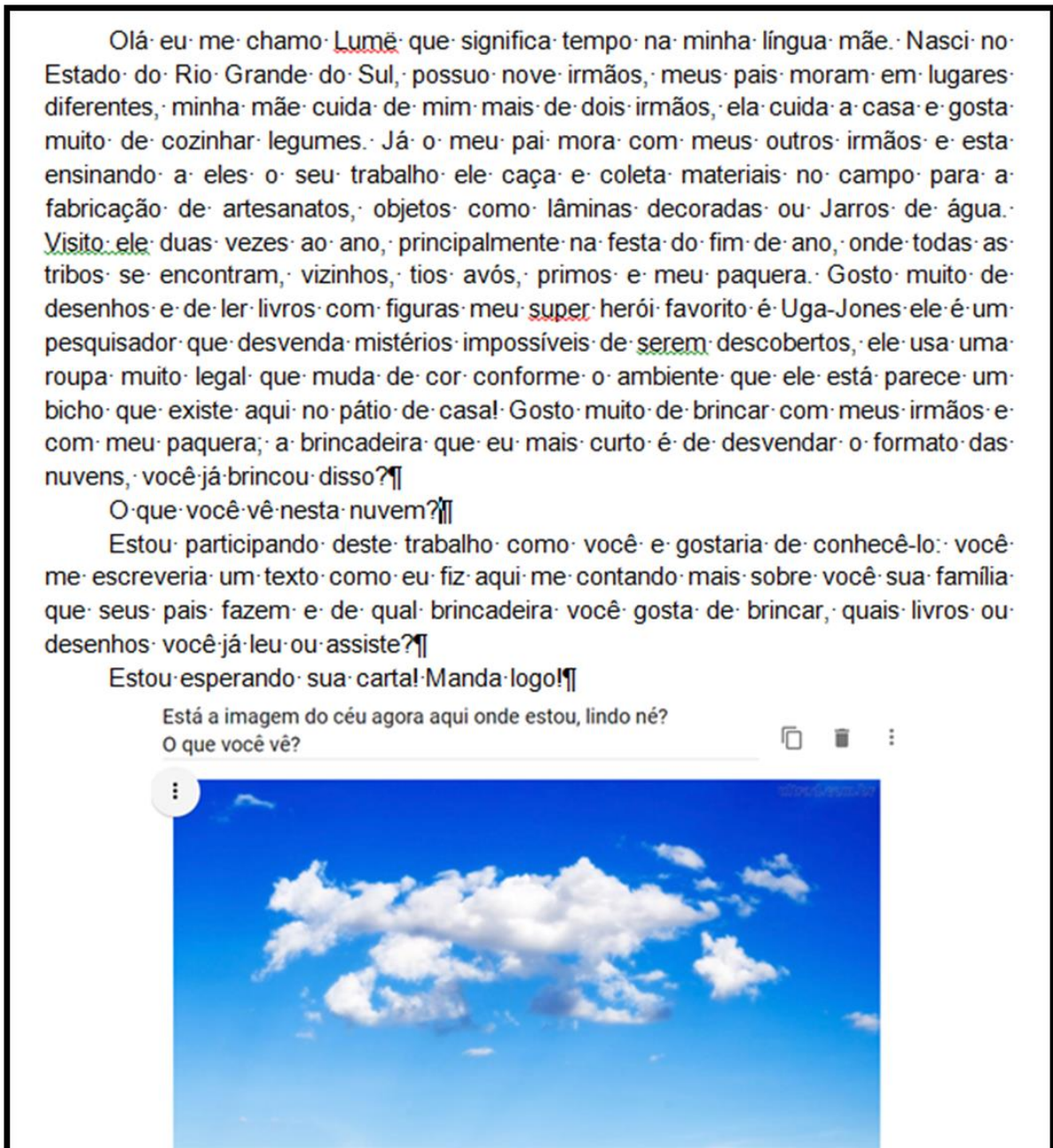
Figura 6 - Construindo uma fala através da arte.



Fonte: Banco de fotos da autora.

Posteriormente, enviou-se o segundo dispositivo, que tinha o objetivo de permitir a pesquisadora conhecer os alunos e praticar a escrita através da descrição de suas vidas e suas pesquisas. Igualmente, foi confeccionado um questionário no *Google Docs* em que a personagem inventada: denominada Lüme, escreve uma carta aos cientistas da turma contando sua história e pede aos “cientistas” que a retornem, os provocando a imaginar com uma brincadeira sobre nuvens.

Figura 7 - Carta de Lüme.



Fonte: Autora.

Neste dispositivo mais alunos já estavam familiarizados com o computador e a internet, fazendo com que conseguissem escrever uma carta para Lüme.

Assim, iniciei a conhecer um pouco sobre as crianças, suas alegrias, angústias, facilidades, dificuldades, esforços, escrita... Um momento muito emocionante do processo, onde o afeto permite a construção de um olhar diferente. Sentimento importante para continuar o envolvimento com os alunos.

A Figura oito(8) mostra algumas respostas retornadas a Lüme:

Figura 8 - Cartas para Lúme.

09/05/2016 14:26:15	eu nunca brinquei de paquera nessas nuvem eu vejo nuvem brancas e bonitas eu ja li o livro das crianças com o tio dele minha familia e um pouco grande tenho 5 irmaos 5 irmas eu gosto de brincar de futebol de jogar play e outras coisas já brinquei de desvendar nuvens minha mãe gosta de viajar meu pai gosta de olhar tv
09/05/2016 14:32:41	tenho 3 irmão e vespera de outro por parte de pai eu mechamo meu pai gosto de cozinhar e viajar minha brincadeira predileta é andar de bicicleta e etc.
09/05/2016 14:35:54	ola meu nome e lúme nasci no estado de rio grande do sul e moro na cidade de dom pedrito eu tenho 2 irmaos uma menina e um menino meu pai nao mora comigo so a minha mae e minha irma,minha mae trabalha na estacao rodoviaria de dom pedrito e meu pai e dono de uma oficina minha cor preferida e rosa e preto bis.eu vejo nuvens cinzas como fumaça e um lindo céu azul.
09/05/2016 14:37:05	ola me chamo meu pai meu pai e pedreiro e minha mae manicure tenho 1 irma e minha cor predileta e vermelho e azul e eu vi na imagem nuvens brancas e céu azul.
09/05/2016 14:41:44	olá me chamo meu pai nasci no estado do rio grande do sul,possuo um irmão,meus pais moram juntos minha mãe trabalha numa escola e o meu pai trabalha para campanha minha cor preferida e roxo minha brincadeira preferida e esconde esconde meu livro preferido é o livro das princesas o que eu observei uma nuvem um céu azul eu observei uma fumaça
09/05/2016 14:41:57	olá meu nome e meu pai eu nao sei o que significa meu nome nasci no estado do rio grande do sul,possuo duas irmas meus pais moram juntos minha mae cuida de mim e de duas irmas ela cuida da casa ela gosta muito cozinhar eu gosto de brincar de esconde esconde meu pai trabalha na campanha minha mae e domestica
09/05/2016 14:44:21	olá meu nome e meu pai tenho 2 irmãos eu e meus irmãos moramos com nossos pais e eu vou falar o que eu gosto de comer eu gosto de comer varias frutas e legumes eu moro em dom pedrito meu pai e a minha mae e minha mae em pedreiro minha mae nao trabalha por que ela não pode tem problema de saúde ela e diabetica e nao pode trabalhar mas meu pai tbalha trabalhava ele e pedreiro e ama sua profissao e graças a deus vivemos muito bem
09/05/2016 14:59:16	eu sou meu pai tenho 11 anos tenho 2 irmãos eu sou do rio grande do sul, gosto de ler livros como voce filme preferido é frozen meus pais moram comigo foi bom conversar com você tiau
11/05/2016 18/05/2016 19:55:15	Olá eu me chamo meu pai eu não sei oque o meu nome significa eu também nasci no Estado do Rio Grande do Sul,possuo uma irmã,meus pais moram juntos minha mãe cuida de mim e de minha irmã ela cuida da casa e eu gosto de ajudar o meu pai mora com miço e com minha irmã e ele esta me ensinando o seu trabalho meu pai trabalha numa oficina de carros ou motos no fim de ano todos da minha familia fiam conversando para passar o tempo juntos eu gosto muito de desenhos e de ler livros com figuras o meu super herói e o lanterna verde ele e um super herói que protege os anéis usa uma roupa muito legal que a cor é verde com um anel no peito gosto muito de brincar com minha irmã e com o meu carrinho a brincadeira que eu mais gosto e de desvendar o formato das nuvens é muito boa essa brincadeira eu vejo nesta nuvem fumassa eu ja fiz meu contatol esta a minha carta espero que goste
18/05/2016 19:55:15	bom, eu me chamo meu pai a minha vida e chata Oii you bem

Entretanto, apesar dos alunos melhorarem o manuseio com o e-mail, ainda não tinham se permitido a imaginar, visto que a brincadeira das nuvens sugerida por Lumê, é respondida dentro da perspectiva física visível (nuvens brancas e céu azul).

Novamente enviei-lhes um outro dispositivo, que criava uma situação problema: durante a exploração/expedição no bioma Pampa a milhões de anos atrás, eles acabariam se machucando, e o que fariam num ambiente que proporciona poucos recursos? Neste hipertexto os cientistas participariam pesquisando e criando uma história online para responder o que fariam para continuar na viagem/história.

A Figura nove (9) mostra o segundo hipertexto problematizador:

Figura 9 - Como continuar na viagem após se machucar no Quaternário?

...A pós ter conhecido Lumê, uma viajante do tempo e ter se apresentado a ela. Ela te convida para conhecer o Bioma Pampa deste período.

Vocês conhecem a megafauna?

Dentes de sabre (*Smiloon sp.*); Mamute (*Mammuthus sp.*); Gliptodonte (*Glyptodon sp.*) um tatu gigante; preguiça gigante, (*Eremotherium sp.*); Toxodonte (*Notiomastodon sp.*); um animal que lembra um rinoceronte sem chifre; e cavalos (*Equus sp.*).

E a flora, você conheceu? Era semelhante a savana Africana com gelo no período Glacial.

Nesta caminhada você tropeçou num grande bloco esbranquiçado que estava emergindo do chão e acabou cortando o joelho.

Você pensa... E agora? Não existe remédio nesta época de 2 M.a. atrás? O que vou fazer?

Lumê te aponta para uma folhagem.

O que ela quer dizer com isso?

O que você acha que ela pretende fazer?

De onde vêm os remédios que usamos hoje?

Quais são os recursos naturais que se usa para a fabricação dos remédios?

No link abaixo construa uma história em quadrinhos sobre a situação descrita no texto:

<http://www.noas.com.br/ensino-fundamental-2/historia/fabrica-de-historia-pre-historia/>

E-mail: graasut@yahoo.com.br
 Senha: projetopaleo243

Após fazer sua história clique na tecla: Print e chame a cientista.

Aprendendo mais sobre as plantas!
<http://www.planetabio.com/orgaov.html>

Atividade 1: http://www2.cm-evora.pt/mutic/jogosFlash/partes_planta.swf
 Atividade 2: <https://docs.google.com/forms/d/1TfuHQ2BYGW6bJ95jdoVutPTkNlylerfY60kuEVZwCA/viewform>

Clique nos links em azul!

Fonte: Autora.

Na figura dez (10), observa-se a continuação da história, criada em uma página online que tem por objetivo fornecer recursos digitais gratuitos aos educadores, o programa possui o nome de NOAS e é disponível no endereço: www.noas.com.br. Abaixo vê-se a criação de duas histórias criadas pelos alunos.

Figura 10 - Construindo histórias.



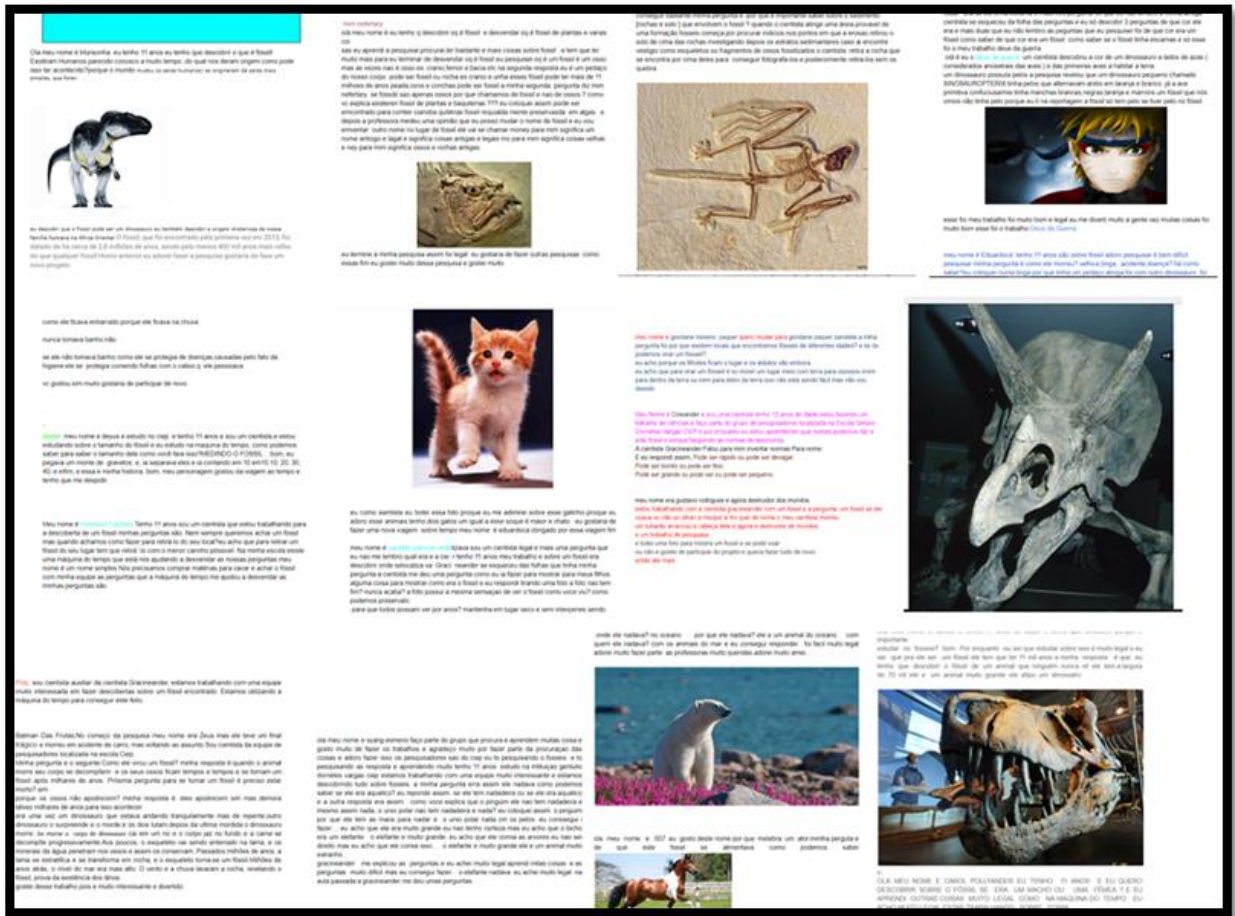
Fonte: Banco de fotos da autora.

Após estes dispositivos fizeram-se mais dispositivos em sala de aula, como a entrega de uma encomenda aos cientistas: o fóssil, a criação dos personagens e a entrega das problematizações sobre o fóssil para serem desvendadas, delineadas e escritas do hipertexto “LIVRO”.

O hipertexto “LIVRO” teve maior participação dos cientistas/alunos e foi o documento que serviu para nortear a evolução conquistada pelos “cientistas” do e no processo, este dispositivo, junto com a criação dos personagens possibilitou o salto para a imaginação.

Este dispositivo construído coletivamente serviu como a fonte principal para a construção da história do produto: Descoberta de um Money, uma história direcionada aos alunos, com o intuito de sugerir a iniciação á leitura, do mesmo modo que um incentivo a escrita, pois os alunos ao saberem que a história foi construída por alunos através de uma experiência metodológica em sala de aula, poderão, talvez, interessarem-se em construir a sua própria história.

Figura 11 - Recortes do hipertexto “LIVRO” criado pelos alunos durante a proposta.



Fonte: Autora.

Apesar de se observar erros “conceituais” nas imagens, das quais trazem animais que habitaram a superfície da Terra em um período anterior (Terciário) ao qual se trabalhou com os alunos, não se opôs a colocação das imagens durante a confecção das escritas, pois se entendeu que era o primeiro passo para a relação entre a palavra paleontologia e seus significados, estes equívocos foram corrigidos durante as aulas expositivas.

3.6 Um painel temporal dos dispositivos

As in(ter)venções deram-se nos meses de abril a junho do ano de 2016, totalizaram-se vinte e cinco (25) encontros com diferentes períodos de tempo, em que aos poucos foi introduzindo-se as in(ter)venções, as quais não foram planejadas previamente, surgiram como “soluções” para facilitar a aprendizagem e o co-envolvimento dos alunos.

Na Tabela dois (02), percebe-se que não foi uma sequência didática, houve interrupções por diferentes motivos, assim como retomada de aulas anteriores, momentos de síntese, momentos de delineamentos.

Alguns dispositivos destacaram-se mais que outros, sendo discutidos e analisados adiante.

Tabela 2 - Cronograma com número de aulas, data e período dos dispositivos criados e desenvolvidos durante a proposta.

Número da aula	Data/ Tempo	Dispositivo
01	04/04/2016	Termo de consentimento; Convite para participação na pesquisa. Explicação breve da pesquisa; Tentativa de criação do <i>Gmail</i>
02	05/04/2016	Cartaz que identificava a sala digital/informática em máquina do tempo; Explicação do que era um e-mail e pra que servia; Criação da conta <i>Gmail</i> , com um guia.
03	06/04/2016	Divisão da turma em dois grupos; Criação da conta <i>Gmail</i> ; Leitura do hipertexto inicial;
04	12/04/2016 2 períodos de 35min.	Entrega dos amuletos; Primeiras leituras no hipertexto inicial; Primeiras escritas no hipertexto inicial; Criação da conta <i>Gmail</i> ;
	13/04/2016	Paralização dos Professores
05	18/04/2016	Sem internet, os alunos não puderam criar os e-mails então responderam sobre a atividade anterior no <i>Word</i> , trabalhando a escrita e a exploração no computador.
06	19/04/2016	Representação artística com solos, traduzindo a resposta deles ao hipertexto inicial; Tentativa de representação de uma nova linguagem;
	20/04/2016	Resistor da rua pega fogo a escola fica sem luz.
07	25/04/2016	Sem internet, os alunos não puderam criar os e-mails então responderam sobre a atividade anterior no <i>Word</i> , trabalhando a escrita e a exploração no computador.
	26/04/2016	Escola permaneceu sem internet.
08	27/04/2016	Visualização de um filme 10.000 AC.
	03/05/2016	Paralização dos Professores
	04/03/2016	Escola permaneceu sem internet.
	05/03/2016	Homenagem ao dia das mães.
09	09/05/2016	Resposta a Carta de Lumè: a viajante do tempo; Criação da conta <i>Gmail</i> ;
10	10/05/2016	Leitura do segundo hipertexto; Criação de uma história em quadrinhos para solucionar os questionamentos do hipertexto;

		Criação da conta <i>Gmail</i> ;
11	16/05/2016	Leitura do segundo hipertexto; Criação de uma história em quadrinhos para solucionar os questionamentos do hipertexto; Criação da conta <i>Gmail</i> ;
12	17/05/2016	Aula expositiva dialogada, rodas participativas; Questionamentos e reformulação de conceitos: Litosfera, solo, rochas, minerais, nutrientes, fotossíntese, uso das plantas, órgãos das plantas, características de um ser vivo, o uso de recursos na pré-história aos dias atuais.
13	18/05/2016	Aula expositiva dialogada, rodas participativas; Questionamentos e reformulação de conceitos: Litosfera, tipos de rocha e de solos, importância dos solos, registros que o solo possui a idade e a formação da Terra, a relação ente sol, água, ar e terra e os fósseis.
14	23/05/2016	Criação dos personagens; Distribuição de problemas, na caixa dos mistérios; Exploração da maquete do fóssil;
	24/05/2016	A escola liberou os alunos.
15	25/05/2016	Busca por informações na internet; Criação de solução aos problemas; Registros; Leitura online;
	30/05/2016	Não pude comparecer a escola.
16	31/05/2016	Busca por informações na internet; Criação de solução aos problemas; Registros; Leitura online;
17	01/06/2016	Aula expositiva dialogada, rodas participativas; Questionamentos e reformulação de conceitos sobre o que é ser um cientista ou pesquisador, assim como o que é preciso para ser um cientista, e como a ciência se instituiu.
18	06/06/2016	Primeiros registros no hipertexto-livro; Criação de solução aos problemas; Registros; Leitura online; Autoavaliação;
19	07/06/2016 2 períodos de 45min.	Novos registros nos delineamentos individuais escritos; Mais questionamentos sobre seus problemas; Exploração da escrita e leitura; Primeiros registros no hipertexto-livro;
20	08/06/2016 2 períodos de 35min.	Novos registros nos delineamentos individuais escritos; Mais questionamentos sobre seus problemas; Exploração da escrita e leitura; Primeiros registros no hipertexto-livro;
21	14/06/2016	Novos registros nos delineamentos individuais escritos; Mais questionamentos sobre seus problemas; Exploração da escrita e leitura; Primeiros registros no hipertexto-livro;
22	15/06/2016	Novos registros nos delineamentos individuais escritos; Mais questionamentos sobre seus problemas;

		Exploração da escrita e leitura; Primeiros registros no hipertexto-livro;
23	20/06/2016 2 períodos de 50 min.	Registro no hipertexto-livro. Criação de solução aos problemas; Registros; Leitura online;
24	21/06/2016	Registro no hipertexto-livro. Criação de solução aos problemas; Registros; Leitura online;
25	22/06/2016 2 períodos de 35 min.	Leitura prévia do hipertexto que eles até então haviam construído; Momento de partilhar sobre as experiências trocadas, com todas as partes; Elaboração e escolha da capa do hipertexto-livro, estímulo da criatividade e representação sintética do que eles aprenderam.

Fonte: Autora.

3.7 Instrumentos para obtenção de dados

A coleta das informações deu-se por um diário de bordo da pesquisadora, onde eu escrevia algumas sugestões de aula, observações e descrevia os acontecimentos do dia logo após o término das aulas; Zabalza (2009 p.14) ressalta que:

Do ponto de vista metodológico, “os diários” fazem parte de enfoques ou linhas de pesquisa baseados em “documentos pessoais” ou “narrações autobiográficas” Esta corrente, de orientação basicamente qualitativa, foi adquirindo um grande relevo na pesquisa educativa dos últimos anos.

O diário de bordo foi uma das ferramentas usadas para o registro das atividades, assim como um banco de fotos – pequeno, devido o intenso envolvimento com os alunos durante as aulas, esquecia-me de registrar com fotografias muitas vezes. Também os registros escritos feitos pelos alunos tanto no *Google Docs*⁸, como nos delineamentos escritos durante as aulas. E outros materiais confeccionados durante as aulas, a confecção de um desenho feito com diferentes tipos de solos, e a criação online⁹ de uma história em quadrinhos, que representava a concepção de pré-história e linguagem dos alunos.

⁸O *Google Docs* é um serviço para Web, *Android* e *IOS* que permite criar, editar e visualizar documentos de texto e compartilhá-los com amigos e contatos profissionais. Esta ferramenta pode salvar os arquivos tanto no drive online do *Google* quanto na memória do dispositivo. Além disso, pode transformar o arquivo em PDF, .doc, .txt. e .html. Fonte: www.techtodo.com.br

⁹*On-line* [òneláine] (palavra inglesa, de *on*, em + *line*, linha).

3.8 Metodologia de análise dos dados

Os dados da pesquisa foram analisados através do método cartográfico, pois se entende que a produção dos hipertextos dá-se por uma forma de cartografia, o qual é um método, que tende buscar explicações sobre os percursos iniciais do processo inventivo e autoral dos alunos, Kastrup (2007, p.15) menciona que a construção cartográfica “tem em vista descrever, discutir, e, sobretudo coletivizar a experiência do cartógrafo” (KASTRUP, 2007, p.15), ou seja, “Em linhas gerais, trata-se sempre de investigar um processo de produção”. (KASTRUP, 2007, p.15).

A análise cartográfica deu-se pela observação, registro, seleção, classificação em categorias e construção da escrita autoral e da leitura do referencial teórico que permeia esta proposta, durante o processo (antes, durante e depois) da intervenção, por fim Passos e Barros (2015, p.18) indicam que “A cartografia como método de pesquisa é o traçado desse plano da experiência, acompanhando os efeitos (sobre o objeto, o pesquisador e a produção do conhecimento) do próprio percurso da investigação”.

Adjetivo de dois gêneros e de dois números: [Tecnologia] Que tem ligação .direta ou remota a um computador ou a uma rede de computadores, como a Internet. = EM LINHA

Advérbio: [Tecnologia] Com ligação direta ou remota a um computador ou a uma rede de computadores, como a Internet. = EM LINHA. FONTE: In Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2013. www.priberam.pt/dlpo/online [consultado em 20-06-2017].

*Conceito que se opõem a off-line.

4 ARTICULAÇÕES E DISCUSSÕES

4.1 O reflexo da educação básica pública tradicional

A primeira impressão que tive foi que os alunos são reflexos do seu contexto socioeconômico, assim como do contexto escolar repressor e disciplinar.

A Educação no Brasil, historicamente, herdou traços de elitização, fragmentação e princípios capitalistas, que são disseminados até os dias atuais. Reproduz-se uma cultura educacional, que se sabe como já discutida anteriormente, que não suporta solucionar os problemas da realidade vivenciada pela sociedade brasileira, não cabe aqui nesta proposta traçar uma cronologia histórica com as principais “tentativas de mudanças” na educação brasileira, mas deixo a sugestão de leitura do artigo de Rodrigues, et al. (2015), que faz a seguinte reflexão, sobre a formação da educação brasileira:

Sendo assim, a história nos mostra que, apesar das intensas lutas do seu povo, o Brasil sempre foi mantido numa situação de dependência. Inicialmente, de Portugal; depois, da Inglaterra; por último, dos Estados Unidos, e a educação foi um dos instrumentos de que lançaram mão os sucessivos grupos que ocuparam o poder para promover e preservar essa dependência. Quando não através da exclusão pura e simples, impedindo-se o acesso de grande parte dos brasileiros à escola, por meio de um ensino para submissão, desprovido da preocupação crítica, tanto em seus conteúdos quanto em seus métodos. (RODRIGUES et.al., 2015, p. 280).

Do mesmo modo, torna-se indissociável a relação exercida historicamente pela estrutura/sistema educacional com as suas atitudes e limitações refletidas pelos sujeitos na sala de aula.

4.2 As dificuldades que surgiram

Ocorreram algumas situações que dificultam a evolução da reforma educacional, e conseqüentemente, prejudica a evolução da inteligência geral:

Situação 1: No encontro do dia quatro de abril (primeiro dia de aula), oportuneizei aos alunos se manifestarem sobre o que achavam de participar de uma viagem no tempo, mal consegui questionar, pois eles imediatamente começaram a

falar, não interrompi as falas, percebi que todos falavam juntos e cada vez mais alto, com o intuito de serem ouvidos.

Este fato organizacional de falta ou déficit de comunicação, talvez se dê pela falta de oportunidade de fala, restrita aos alunos, no modelo de escola tradicional, pouco é o espaço onde os alunos podem falar e serem ouvidos por igual, a necessidade de se expressar, a falta de hábito de falar e ouvir o outro foi marcante, num primeiro momento.

Situação 2: Ainda no dia quatro ocorreram três brigas, sendo uma com violência física, pois a líder da aula empurrou outra menina para a fila, esta acabou machucando-se os braços por bater em uma barra de metal da escada. Perguntei à líder por que tinha empurrado a menina para a fila, e ela me respondeu:

– *“Porque ela não me ouviu que deveria fazer fila!”*. (Aluna Min Nefertary)

Percebi que esta aluna, a líder, a todo o momento dizia:

– *“Calem a boca! A professora quer falar!”*. (Aluna Min Nefertary)

Levei todos até a sala e pedi à líder que me acompanhasse novamente até ao laboratório de informática, conversei com ela, pois expliquei que liderança não significava autoritarismo, que ela não podia controlar as ações dos colegas, pois eles aos poucos iriam perceber suas atitudes como convenientes ou não (faz parte do aprendizado, encontrar seu lugar no contexto), assim o fato dela brigar o tempo todo para colocar “ordem” na turma só iria desgastá-la ainda mais, prejudicando-a e que isso não competia a ela fazer. A menina estava estressada, mas o tempo todo me ouviu. Este relato pode demonstrar um reflexo das ações vivenciadas na escola e em casa, em que, um indivíduo que detém o poder sobre os demais, acha-se no dever de oprimi-los de forma agressiva, penso que até o momento ninguém havia parado e explicado a ela que liderança difere de ditadura. Depois desta conversa não se repetiram casos de violência verbal e física durante os encontros.

Situação 3: Durante toda a proposta os alunos tinham que ler para buscar informações sobre seus problemas, tinham que pesquisar, para tentar solucionar os questionamentos.

Eles tiveram dificuldades em criar o e-mail¹⁰, pois, não liam os avisos que o próprio sistema do *Google*¹¹ mostrava indicando os erros no preenchimento do questionário (Figura 12).

¹⁰Designação de correio eletrônico - sistema que permite o envio e recepção e de mensagens escritas através da internet ou outra rede de computadores. Sítio onde são guardadas as mensagens

Figura 12 - Mostra o preenchimento do questionário para a criação de uma conta de e-mail do *Gmail*.

Fonte: Página do Google.

Em vários momentos eles expressavam frustração quando não conseguiam criar a conta ou acessá-la:

- _ “Não consigo, posso ir pra aula?” (Aluno L. Zaquer Minerio).
- _ “Faço em casa.” (Aluna Élda Sunigti).
- _ “Posso jogar? Não consegui fazer!” (Aluna Paty Zarovikty).
- _ “Professora, não consigo fazer o e-mail!” (Aluno Destruidor dos Mundos).
- _ “Eu coloco 2005, foi o ano que nasci! Vou colocar este ano!” (Aluna Eduardoca).

Observa-se a todo o momento uma resistência à leitura, durante os hipertextos (problematizações) e também durante a pesquisa realizada nos sites de busca:

- _ “Não vou ler tudo isso!” (Aluno G. Minerio Zaquer).

recebidas através do correio eletrônico; caixa de entrada do correio eletrônico. (Etm. do inglês: e (lectronic)-mail). Fonte: [HTTPS://www.lexico.pt](https://www.lexico.pt)

¹¹ Google é uma multinacional criada nos Estados Unidos e, além de serviços online, também trabalha com software. Fonte [HTTPS://www.meusdicionarios.com.br/google](https://www.meusdicionarios.com.br/google)

- _ *“Não entendi, o que é pra fazer?”* (Aluno Dexter).
- _ *“Tem que ler tudo isso?”* (Aluna Guem).
- _ *“Da onde? Vou ter que ler tudo isso?”*. (Aluno G. Minerio Zaquer).
- _ *“Eu não vou ler tudo isso!”*. (Aluno G. Minerio Zaquer).
- _ *“Já li tudo, e agora?”* (Aluno Zanoleti Izanovik Reidelizava).
- _ *“Imagina!”* (Aluna E. Gansaoli).
- _ *“Ah! Eu vou ter que ler tudo isso?”* (Aluno L. Zaquer Minerio).
- _ *“É muito difícil!”*. (Aluna S. E.)

Uma das atividades era a criação de uma história em quadrinhos (Figura 05) online disponível no link: <http://escoladigital.org.br>, entretanto, a história deveria ser uma sequência do segundo hipertexto (problematização). Portanto, quando perguntei ao aluno o que ele tinha criado, ele me explicou perfeitamente sua história, mas questionei a ele porque não tinha sequência com a problematização inicial, e ele respondeu-me:

- _ *“Não li o texto!”* (Aluno L. Zaquer Minerio).

Disse que estava bem interessante sua história, mas que procurasse a ler os hipertextos e enunciados.

Outra situação ocorreu quando um menino me chamou e disse:

- _ *“Eu não sei o que fazer!”*. (Aluno G. Minerio Zaquer).

Eu disse:

- _ *“É para pesquisar informações para solucionar seu problema”*.

Novamente ele me disse:

- _ *“Já li tudo e não encontrei nada”*. (Aluno G. Minerio Zaquer).

Parei de auxiliar os outros e comecei a ler junto com ele a página da internet e fui explicando-lhe cada termo, ele encheu os olhos de lágrimas e eu percebendo disse:

_ *“Calma, não precisa ficar constrangido, você vai aprender a ler e pensar sobre o que está lendo e se não souber alguma palavra ou expressão abra outra janela e pesquise novamente”*.

A leitura na educação tradicional precisa ser estimulada por todas as disciplinas. Do mesmo modo que devemos criar a cultura global de escrita, leitura e interpretação.

Ainda surgiram situações problemáticas que sofreram algumas in(ter)venções, com o intuito de promover uma evolução no processo de ensino e aprendizagem.

Situação 4: No primeiro momento achei que seria muito difícil de trabalhar com quatorze computadores funcionando para vinte e nove alunos (entretanto participaram apenas vinte e cinco (25) na proposta: um aluno infrequente que não acompanhava as atividades, outra aluna não foi autorizada pela mãe para participar, outra não conseguia criar sua conta no *Gmail*, sendo criada mais de quatro contas para ela e a mesma esquecia como acessar a conta (possuía muita dificuldade no acesso) e por fim outra aluna foi embora da escola na segunda semana de atividades), então resolvi dividir a turma em dois grupos (um de quinze (15) alunos e outro com quatorze (14) alunos).

Nem todos os momentos os alunos trabalham em grupos, assim como não havia grupos fixos, ou seja, quando alguém queria ceder sua vez era livre para isso, ainda quando um aluno apresenta mais dificuldade ia mais vezes à máquina do tempo, ou quando ainda não tinha concluído a atividade, ou seja, conseguíamos nos organizar, sem necessariamente ser uma programação fixa.

Alguns alunos reclamavam para irem sempre – geralmente os mais comprometidos, entretanto outros quase sempre cediam seu lugar para os colegas.

Em um encontro um menino que sempre queria ir à máquina do tempo me entregou uma lista dos alunos que não tinham ido à aula passada, li a lista e o nome dele estava, entretanto ele havia ido à aula passada, então disse:

_ “G. Minerio Zaquer você não participou da aula passada?”.

E ele respondeu:

_ “Não professora, não me lembro...”.

_ “Acredito que sim, pois você estava na aula passada (e descrevi a participação dele na aula passada)”. Ainda expliquei:

_ “Todos terão a oportunidade de fazer suas atividades, sem precisar corromper o sistema, sem enganar ninguém, se caso sobrar um lugar, será seu Záquer, está bem?”.

Ele sentou-se, baixou a cabeça, e aguardou ser chamado.

Situação 5: Trabalhar com equipamentos tecnológicos que dependem da energia elétrica, de sinais da internet, e ainda com serviços da Web¹² do qual não se tem domínio, em alguns momentos ao invés de facilitar dificulta o desempenho da proposta.

Ocorreram semanas que contemplaram apenas dois encontros devido à falta de energia na escola, assim teve-se que improvisar com aulas expositivas dialogadas e aulas práticas no laboratório de ciências.

Ou quando não havia internet tivemos que trabalhar no programa *Word*, escrevendo sobre as concepções que os alunos tinham até o momento: sobre o amuleto e seu significado, sobre a representação artística com tinta de barro e seu significado, o que haviam aprendido até o momento, com visualização de um filme e aulas expositivas dialogadas.

Ainda, surgiu o problema com o domínio da ferramenta do *Google Docs*, que muitas vezes excedia o número de compartilhamentos. Ao tentarem criar várias contas, muitos se esqueciam de suas senhas e login¹³, excedemos também o número de telefone que o sistema solicitava para confirmação da criação da conta.

Todos os problemas que surgiram são típicos da realidade educacional brasileira, problemas de sucateamento de materiais, estrutura física, superlotação de salas de aula, falta de incentivo à leitura e a imaginação, dificuldade em criação e autonomia, problemas afetivos, como mencionado anteriormente, problemas que vem se reproduzindo durante anos na sociedade, problemas cíclicos de reprodução pela própria vítima. Estes relatos foram apenas alguns que selecionei para descrever na proposta, visto que devem ser comuns na sala de aula da atualidade, além do mais, minha proposta não é expô-los, mas propor uma alternativa diferente para minimizar esta reprodução cruel do sistema educacional.

¹² Web é uma palavra inglesa que significa teia ou rede. O significado de web ganhou outro sentido com o aparecimento da internet. A web passou a designar a rede que conecta computadores por todo mundo, a World Wide Web (WWW). Web pode ser uma teia de aranha ou um tecido e também se utiliza para designar uma trama ou intriga. A web significa um sistema de informações ligadas através de hipermídia (hiperligações em forma de texto, vídeo, som e outras animações digitais) que permitem ao usuário acessar uma infinidade de conteúdos através da internet. São exemplos de navegadores: Google Chrome, Safari, Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera, etc. Fonte: [HTTPS://www.significados.com.br](https://www.significados.com.br).

¹³ Login é um termo em inglês usado no âmbito da informática, um neologismo que significa ter acesso a uma conta de e-mail, computador, celular ou outro serviço fornecido por um sistema informático. Esta palavra é formada pela junção de log e in. Em inglês log pode ser uma espécie de registro e in significa dentro. Fonte: www.significados.com.br

4.3 Análises dos dispositivos

Como todo processo de ensino aprendizagem, existem estratégias que naquele momento e para aquela turma não surtem o efeito que pretendíamos, entretanto durante o processo, surgem outras in(ter)venções que se tornam primordiais para o co-envolvimento que aspiramos para os alunos, assim ocorreu nesta proposta.

Todos os dispositivos mencionados nesta dissertação servem como sugestão para serem testados de maneira diferente, por docentes que acharem interessante o propósito do mesmo. Entretanto, três in(ter)venções tornaram-se cruciais, a ponto de caracterizarem esta proposta: o uso das tecnologias, a criação dos personagens e a escrita do hipertexto, deste modo trago uma reflexão sobre as três.

A maior dificuldade da proposta estava em criar condições das quais os alunos conseguissem: pensar, falar, criar, escrever (constituir-se como autor), viver (deslocar-se do real para o virtual), pesquisar e não responder, criar condições para se tornarem curiosos, detalhistas, imaginativos, dentro de um sistema totalmente repressivo e autocrata. E estas dificuldades começaram a ser superadas através destas in(ter)venções.

Afirmo que a aprendizagem que se desenvolveu sobre e com o uso do computador e da internet foi o que mais marcou-me em relação aos alunos, as crianças sempre demonstraram não ter muita familiaridade com as TICs (tecnologias da informação), poucos sabiam como mexer no equipamento, onde pesquisar, o que era e-mail, e poucos tinham acesso às redes sociais, com o decorrer da proposta logo foram dominando os conhecimentos de informática nestes aspectos:

Um aluno chegou a criar um grupo de bate-papo só entre a turma:

Figura 13 - Mostra a aluna fazendo a atividade de escrita no documento principal, suas anotações no papel e conversando no bate papo.



Fonte: Banco de fotos da autora.

Esta atitude mostra que apesar da dificuldade, por não ter experiência com as TICs, a atividade instigou a curiosidade incentivou os alunos a explorá-la e criar outras formas de compartilhamento de informações e opinião coletiva.

O uso das tecnologias ainda permitiu a valorização do trabalho coletivo, pois os alunos ajudavam-se uns aos outros, dividiam computadores, abriam mão do seu dia na máquina do tempo, para os colegas que ainda não tinham conseguido fazer o e-mail, conversavam pelo bate papo e também liam e participavam na construção do hipertexto com os outros colegas.

Palangana (2015) através de seus estudos em Vygotsky afirma que:

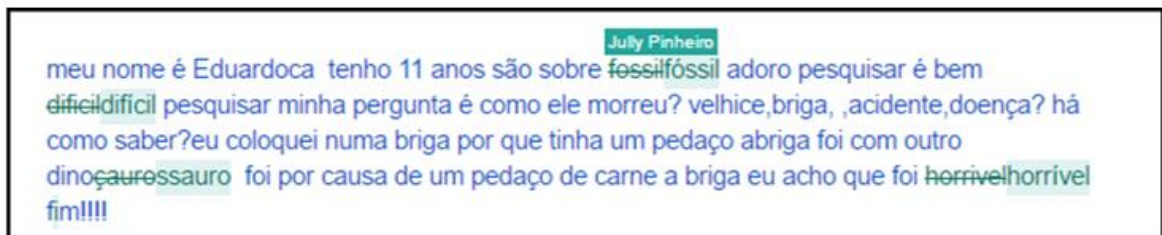
O desenvolvimento não se produz apenas por uma soma harmoniosa de experiências, mas acima de tudo, por vivências em matrizes **sociais diferentes, cujos interesses e valores, são frequentemente contraditórios. A criança aprende opondo-se a alguém, identificando-se, imitando, estabelecendo analogias, internalizando símbolos e significados**, tudo isso em um ambiente social e historicamente localizado. Assim, é preciso considerar que as interações sociais educativas pressupõem a manifestação e o confronto de diferentes ideias, gestadas em momentos distintos. (PALANGA, 2015) (Grifos nosso).

Deste modo, afirma-se que a aprendizagem é facilitada por espaços e atividades coletivas e que valorizem a diversidade. A internet e a criação dos hipertextos permitiram ao mesmo tempo um trabalho individual e coletivo, uma

aprendizagem cercada de conflitos, sentimentos, informações, que corrobora para o segundo princípio e o sexto princípio de Edgar Morin.

Abaixo se traz duas imagens das quais se observa a interação no hipertexto, na primeira escrita por uma aluna e corrigida por outra, a aluna corrige os erros gramaticais da escrita, acentuando as palavras: “fóssil”, “difícil”, e “horrrível”, além de corrigir a palavra “dinossauro” que estava escrita com “ç”.

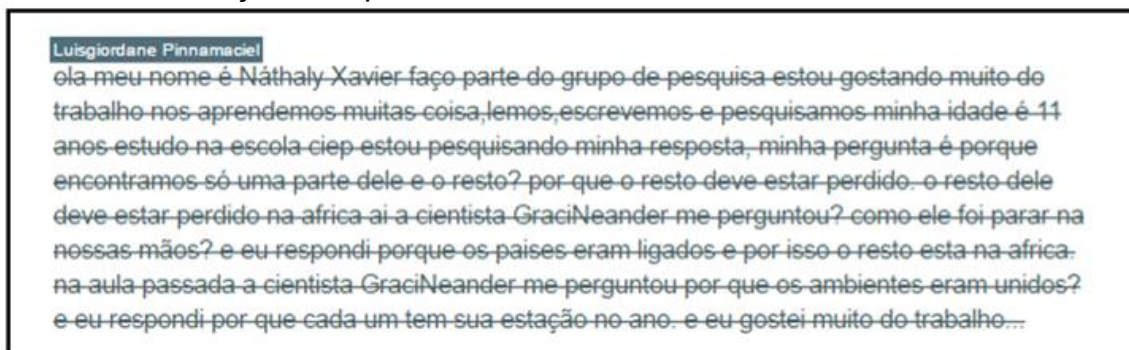
Figura 14 - Recorte do histórico do hipertexto “LIVRO”: mostrando a interação no hipertexto, entre diferentes alunos que possuem acesso ao documento.



Fonte: autora.

Na outra imagem observa-se que um aluno apaga toda a escrita de outra aluna, talvez por alguma desavença que existe entre os alunos, esta observação só foi possível, pois o *Google Docs* permite que o criador do documento acompanhe as revisões do mesmo:

Figura 15 - Recorte do hipertexto que traz o histórico de revisões do Google Docs: mostrando a interação no hipertexto.



Fonte: autora.

Estas interações geram conflitos e estes conflitos, por sua vez, desestabilizam a estrutura cognitiva do sujeito fazendo com que o mesmo busque, pesquise alternativas para solucionar os conflitos. Novamente remeto-me ao princípio da dialógica, o qual Morin (2003, p.36) coloca a relevância das divergências de opiniões na construção da aprendizagem.

Os personagens permitiriam que os alunos vivenciassem o momento, demonstrassem através de seu personagem, (algo criado), sua personalidade, desejos e anseios. Permitiu ainda a quebra da imagem do professor como o detentor do conhecimento, o autoritário, que transmite conhecimento, do mesmo modo que permitiu a criação da imaginação. Esta característica observada e registrada indica que estávamos no caminho “moriniano”, pois se observou a ação do princípio sistêmico e hologramático, nestas atitudes.

Na imagem abaixo observa-se que o aluno, explica porque troca de personagem dando um fim para seu personagem anterior, também demonstra um desejo: de estar na praia naquele momento, relacionando a figura que ele coloca no hipertexto com o fim do personagem que morre por um tubarão, animal que é encontrado em águas salgadas.

Figura 16 - Recorte do hipertexto: traz o relato imaginativo de um aluno.



Fonte: autora.

O Destruidor de Mundos em nenhum momento trata a pesquisadora Gracineander como professora, mas como colega de pesquisa.

Com a criação dos personagens vivíamos o papel do cientista, não nos chamávamos mais pelos nomes, o que incentiva o pensamento e a abstração.

Estas in(ter)venções aconteciam e eram registradas dentro de outra in(ter)venção: o hipertexto que teve vinte e um (21) acessos até o momento, sendo a última alteração realizada dia trinta de novembro de 2016 por uma voluntária que auxiliou na proposta monitorando os alunos em alguns dias durante a pesquisa, todos eram convidados a participar e contribuir com a construção do “LIVRO”. Apenas uma aluna acessou o documento fora da escola, por três vezes, os demais alunos não tinham acesso à internet fora da escola, o que dificultou um pouco nossa interação.

Percebi nitidamente a evolução dos alunos no documento nos primeiros acessos à escrita era pequena e pouco informativa, posteriormente eles aumentaram, reescreviam, corrigiam, colocavam imagens e links.

Na Figura dezessete (17) observa-se a evolução de um aluno após o sexto acesso ao hipertexto, onde este aluno criou, registrou através da escrita, seu processo evolutivo de aprendizagem.

A evolução que cito, é referente ao conceito de evolução biológica, pois este é um conceito complexo que considera a evolução um processo transformador, lento gradual, constituído também por retrocessos e involuções durante o co-envolvimento que caracterizam a evolução do ser, portanto desmistifica-se a ideia de evolução como algo somente progressivo, de avanço, melhora, crescimento, aumento e ascensão.

Durante o processo evolutivo de aprendizagem, registro, criação e elaboração do produto o aprendiz, passa por reformulações constantemente, lendo, relendo escrevendo e reescrevendo conforme mudam seus conceitos e ideias. Este é um processo natural de aprendizagem (em minha opinião), através de uma estruturação e reestruturação cognitiva. É o que podemos observar nos registros do aluno Henrique Cardoso, conforme ele familiariza-se com a atividade se permite adquirir novos desafios, assim como enriquecer o seu banco de informações, ele reedita sua construção autoral que inclui ocultamente seus processos afetivos/humano e a evolução cognitivo/intelectual.

Figura 17 - Recorte do hipertexto que mostra a evolução de escrita de um aluno, no hipertexto.

1º Acesso

Dia: 06/06/2106

Meu nome é Henrique Cardoso. Tenho 11 anos sou um cientista que estou trabalhando para a descoberta de um fóssil minhas perguntas são. Nem sempre queremos achar um fóssil mas quando achamos como fazer para retirá-lo do seu local? Na minha escola existe uma máquina do tempo que está nós ajudando a desvendar as nossas perguntas meu nome é um nome simples Henrique Cardoso eu tive muita criatividade para escolher meu nome todos nós cientistas achamos que o fóssil é um animal muito antigo. A nossa cientista nós ensinou a pesquisar para achar nossos problemas a missão de cientista esta muito boa mas está muito difícil

2º Acesso

Dia: 08/06/2106

Meu nome é Henrique Cardoso. Tenho 11 anos sou um cientista que estou trabalhando para a descoberta de um fóssil minhas perguntas são. Nem sempre queremos achar um fóssil mas quando achamos como fazer para retirá-lo do seu local? Na minha escola existe uma máquina do tempo que está nós ajudando a desvendar as nossas perguntas meu nome é um nome simples Henrique Cardoso eu tive muita criatividade para escolher meu nome todos nós cientistas achamos que o fóssil é um animal muito antigo. A nossa cientista nós ensinou a pesquisar para achar nossos problemas a missão de cientista esta muito boa mas está muito difícil

!simples eu não tive muita criatividade para escrever o meu nome gosto dele assim. Vou escrever as minhas perguntas são nem sempre queremos achar hum fóssil e achamos, mas como devemos retirá-lo? saímos por ai cavando em tudo pra achar um fóssil

3º Acesso

Dia: 14/06/2106

Meu nome é Henrique Cardoso. Tenho 11 anos sou um cientista que estou trabalhando para a descoberta de um fóssil minhas perguntas são. Nem sempre queremos achar um fóssil mas quando achamos como fazer para retirá-lo do seu local? eu acho que para retirar um fóssil do seu lugar tem que retirá-lo com o menor carinho possível. Na minha escola existe uma máquina do tempo que está nós ajudando a desvendar as nossas perguntas meu nome é nome simples eu não tive muita criatividade para escrever o meu nome gosto dele assim. Vou escrever as minhas perguntas são nem sempre queremos achar hum fóssil e achamos, mas como devemos retirá-lo? saímos por ai cavando em tudo pra achar um fóssil eu vou responder as minhas perguntas como aconteceu o descobrimento de um fóssil? pesquisando pelas as terras. Saímos por ai cavando em tudo pra achar um fóssil? não, como um cientista faria isso? pesquisando, escrevendo e tentando descobrir....

eu sou Henrique Cardoso eu faço parte de um grupo de cientista nós estamos numa pesquisa para achar um fóssil em Dom Pedrito nós vamos procurar pelos os campos eu quero achar um fóssil de um animal muito ferros eu quero achar o fóssil de um dente de sabre vei ser muito legal a nossa procura com a turma 61 do colégio Clep com minha professora Graçineander

5º Acesso

Dia: 20/06/2106

Meu nome é Henrique Cardoso. Tenho 11 anos sou um cientista que estou trabalhando para a descoberta de um fóssil minhas perguntas são. Nem sempre queremos achar um fóssil mas quando achamos como fazer para retirá-lo do seu local? eu acho que para retirar um fóssil do seu lugar tem que retirá-lo com o menor carinho possível. Na minha escola existe uma máquina do tempo que está nós ajudando a desvendar as nossas perguntas meu nome é nome simples eu não tive muita criatividade para escrever o meu nome gosto dele assim. eu tudo pra achar um fóssil eu vou responder as minhas perguntas como aconteceu o descobrimento de um fóssil? pesquisando pelas as terras. Saímos por ai cavando em tudo pra achar um fóssil? não, como um cientista faria isso? pesquisando, escrevendo e tentando descobrir....

eu sou Henrique Cardoso eu faço parte de um grupo de cientista nós estamos numa pesquisa para achar um fóssil em Dom Pedrito nós vamos procurar pelos os campos eu quero achar um fóssil de um animal muito ferros eu quero achar o fóssil de um dente de sabre vei ser muito legal a nossa procura com a turma 61 do colégio Clep com minha professora Graçineander

é um nome simples. Nós precisamos comprar matérias para cavar e achar o fóssil com minha equipe as perguntas que a máquina do tempo me ajudou a desvendar as minhas perguntas são

Quem vai ir coletar o fóssil de Dom Pedrito? Eu e a nossa equipe de cientistas

O que levar na expedição? Bastante água e muita e muita comida para todos e matérias para cavar e produtos para cuidar da pele

Para onde vamos? Procurar e pesquisar em campos

Eu gosto muito dessa expedição se eu puder eu quero fazer outra pesquisa pra descobrir mais algumas coisas

6º Acesso

Dia: 21/06/2106

Meu nome é Henrique Cardoso. Tenho 11 anos sou um cientista que estou trabalhando para a descoberta de um fóssil minhas perguntas são. Nem sempre queremos achar um fóssil mas quando achamos como fazer para retirá-lo do seu local? eu acho que para retirar um fóssil do seu lugar tem que retirá-lo com o menor carinho possível. Na minha escola existe uma máquina do tempo que está nós ajudando a desvendar as nossas perguntas meu nome é um nome simples. Nós precisamos comprar matérias para cavar e achar o fóssil com minha equipe as perguntas que a máquina do tempo me ajudou a desvendar as minhas perguntas são

Quem vai ir coletar o fóssil de Dom Pedrito? Eu e a nossa equipe de cientistas

O que levar na expedição? Bastante água e muita e muita comida para todos e matérias para cavar e produtos para cuidar da pele

Para onde vamos? Procurar e pesquisar em campos

Eu gosto muito dessa expedição se eu puder eu quero fazer outra pesquisa pra descobrir mais algumas coisas

Amanhã é o último dia de pesquisas para terminar as pesquisas os pesquisadores e os cientista muito obrigado por essa ciência muito em portante para minha vida

4.4. Análise da evolução dos alunos

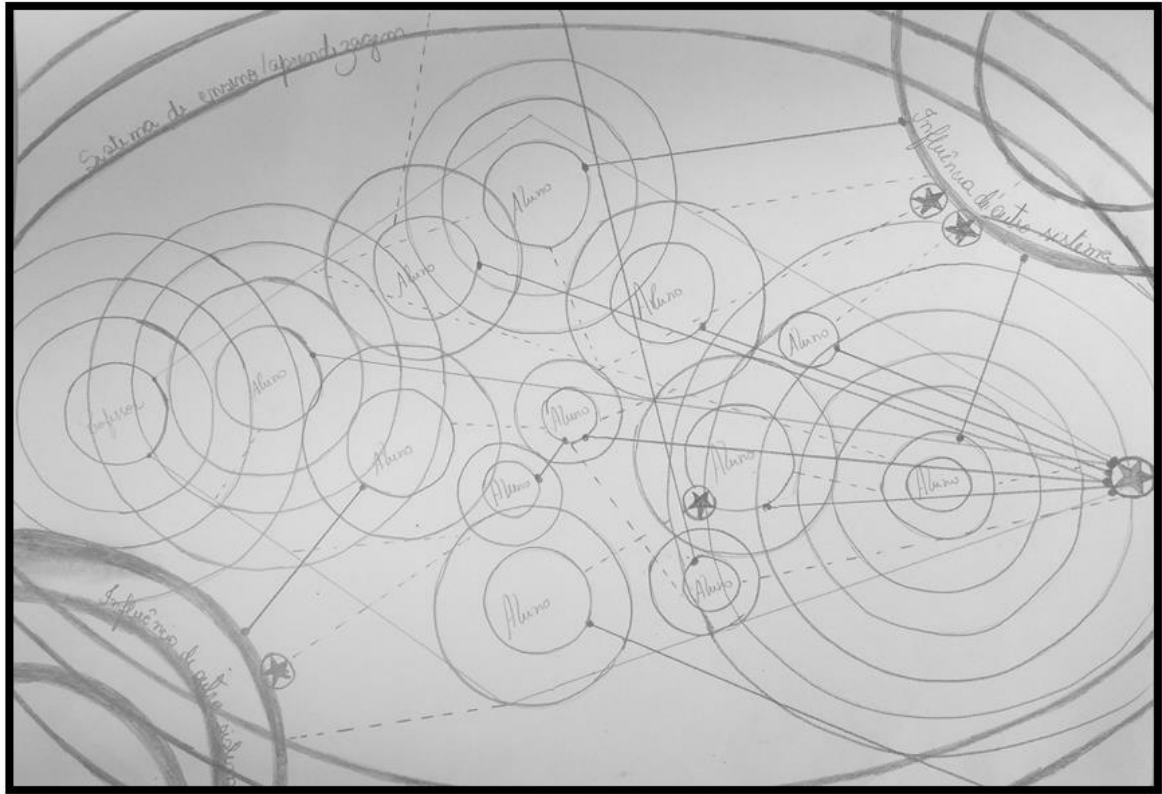
Pode-se dizer que todo tipo de in(ter)venção contribuí para a transformação dos sujeitos pertencentes ao sistema educativo, sendo esta contribuição em qualquer sentido, positivo ou negativo.

Com relação ao perfil de egresso a que a escola e o professor se propõem, ou acreditam e fazem em prol ao beneficiamento cidadão/moral do aluno, mas esta intenção benevolente pode não garantir o resultado planejado ou esperado. Como mencionado anteriormente o paradigma da complexidade nos faz perceber que o sistema e os indivíduos que pertencem ao microssistema, relacionam-se entre si e entre o macro sistema, assim como os indivíduos pertencedores deste, deste modo à ação de qualquer um seja dos indivíduos, ou dos sistemas, acarretará numa mudança na linearidade inicial, produzindo uma ramificação e um produto novo, inesperado.

Faço uma analogia para exemplificar: penso que a ação gerada pelo sistema ou indivíduo que está interligado com alguém pertencente ao sistema, realizo uma ação, esta ação funciona como uma onda de rádio frequência que atingirá alguns indivíduos, estes por sua vez alteram, modificam suas ações planejadas anteriormente, gerando novas ondas e atingindo, novos indivíduos, chegando a modificar os microssistemas, que também irão agir, como novas ondas, sucessivamente, acarretando numa mudança constante de transformações, deste modo, os pontos de partida se iniciam constantemente, os planejamentos são revistos o tempo todo e os produtos: surpreendentes, conforme sugere o princípio da recursividade.

Na Figura dezoito (18), criei um esquema onde mostra os sujeitos circundados por ações próprias, da mesma forma que influenciados por ações de outros sujeitos e de diferentes sistemas (círculos) - ações essas causadas pelo contexto sócio cultural e econômico de cada sujeito, deste modo os ponto iniciais (linhas retas) que são os planos e projetos não são os mesmos do fim do processo (linhas tracejadas), do mesmo modo que os objetivos também diferem durante o processo.

Figura 18 - Esquematização das inter-relações e influências causados pelas in(ter)venções no processo evolutivo de ensino aprendizagem dentro do micro sistema sala de aula.



Fonte: autora.

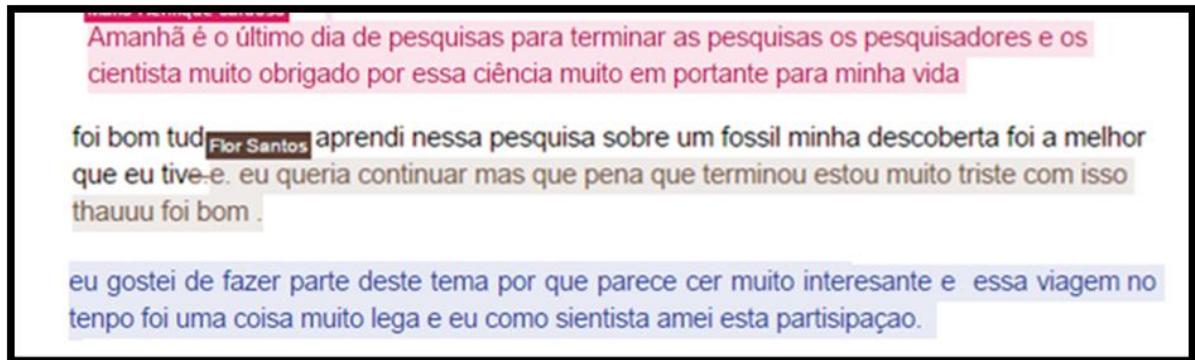
Contudo, nos tópicos abaixo descrevo algumas in(ter)venções que auxiliaram contribuindo para a evolução dos participantes.

4.4.1 Afetivo, social, cultural

“Você tem que registrar a reação dos alunos quando você chega!” Esta frase é da professora regente da turma, quando relata da empolgação dos alunos com os nossos encontros. Em diferentes momentos era visível esta empatia, a alegria, a curiosidade para a atividade que iríamos realizar, do mesmo modo que muitos momentos eles se diziam cansados e com dificuldades.

Alguns dos relatos que eles fizeram:

Figura 19 - Recorte do hipertexto com relatos de alunos que trazem a afetividade.



Fonte: autora.

Na primeira frase o aluno demonstra-se muito grato pela proposta que desempenhou, diz que sua participação possibilitou aprendizagens de ciências, que ele descreve como muito importante, para sua vida. O Henrique Cardoso destaca na sua escrita a gratidão por aprender ciências, mostra sua satisfação ao aprender e participar além de sua humildade em reconhecer que o processo de ensino aprendizagem depende de todos os envolvidos.

A outra criança, Flor Santos, diz que tudo foi bom, e que a descoberta dela foi a melhor, isso demonstra o reconhecimento da aprendizagem, por ser um processo interno/individual, do mesmo modo vê-se uma lamentação na escrita dela: por querer continuar aprendendo e participando sendo que por fim ela escreve um sentimento de: tristeza pelo término da metodologia proposta. Esta descrição afetiva de tristeza, pela finalização de uma maneira de aprender, passa-me a ideia que esta aluna faz um apelo por mais espaços e in(ter)venções, semelhantes a estes, pois se sentir feliz ou satisfeita com a metodologia de ensino/aprendizagem facilita a evolução durante o processo.

A outra criança, Guem, comenta que o tema estudado era interessante, ou seja, que despertou o interesse dela para aprender, do mesmo modo que a viagem (proposta) foi algo “legal”, palavra que remete a diversão, diferente, interessante, do mesmo modo a menina escreve que amou participar, confirmando ainda mais seu entusiasmo pelas atividades.

Estes sentimentos são alguns dos que surgiram durante as in(ter)venções. sentimentos são, para Morin (2002), fatores de influência e imprescindíveis na aprendizagem, uma vez que, na perspectiva da complexidade e do pensamento sistêmico, o intelectual encontra-se indissociável e sistemicamente integrado ao emocional no ser humano.

Para Morin (2002, p. 69) o sentimento deve introduzir a profissão pedagógica de um professor e o amor deve ser a verdadeira missão de um educador, além do mais Kastrup (2001, p. 20) lembra-nos que a aprendizagem inventiva, tem esse papel coadjuvante que atua no processo, mas não o determina, do mesmo modo que é acionada por signos (informações, conceitos, objetos), ou acionada por uma emoção criadora, que deve ser relacionada e contextualizada com a experiência de vida do sujeito. Deste modo a afetividade, a emoção e os sentimentos são fundamentais para o sucesso escolar e pessoal.

Outro aspecto observado e registrado no diário de bordo foi à evolução do processo gradual de auto-organização espacial, que os alunos desenvolveram coletivamente, através do estabelecimento de rotina e divisão de grupos de trabalho de maneira autônoma e natural, do mesmo modo que criaram mais de um espaço virtual de comunicação entre pequenos grupos, onde trocavam informações sobre as atividades e também relatam e conversavam sobre suas vivências diárias.

Figura 20 - Foto da sala de aula registrando a autoorganização dos alunos, para desenvolver a atividade.



Fonte: autora.

As atividades permitiram o desenvolvimento e a valorização da coletividade.

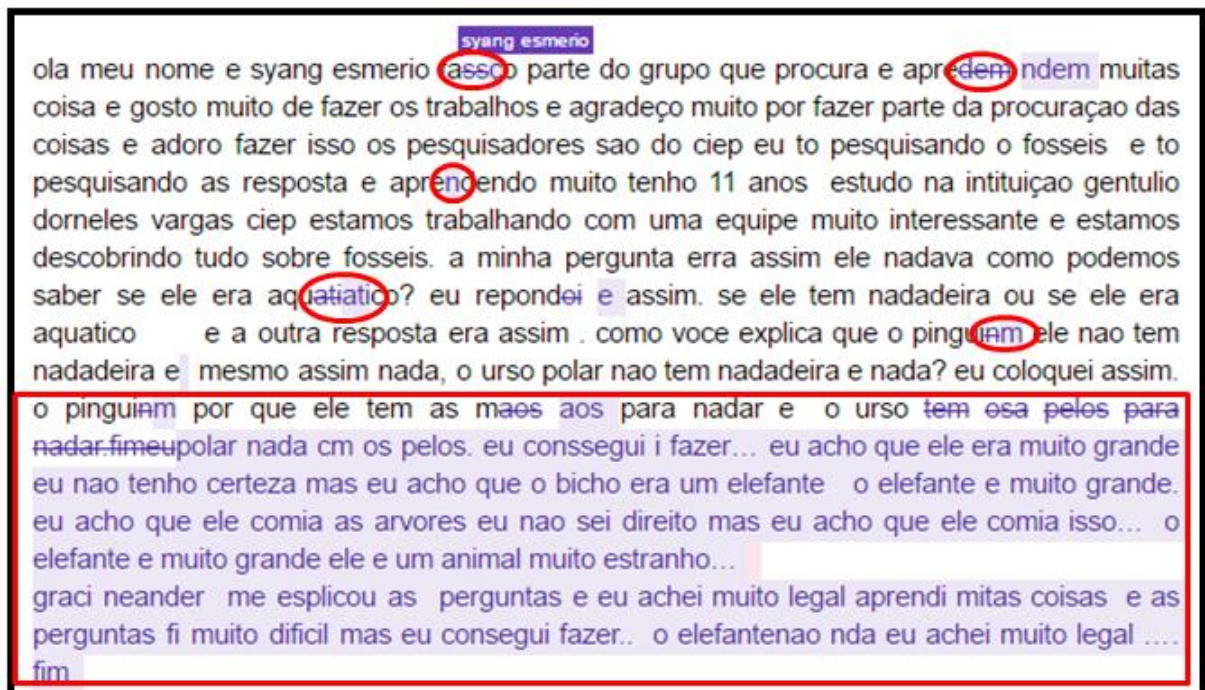
4.4.2 Cognitivo intelectual

Observou-se que o trabalho de escrita no documento – hipertexto permitiu não apenas o desenvolvimento da escrita, mas também o da reescrita: os alunos

passavam suas anotações do papel para o hipertexto, do mesmo modo que no próprio hipertexto os alunos corrigiam suas escritas e a escrita dos colegas.

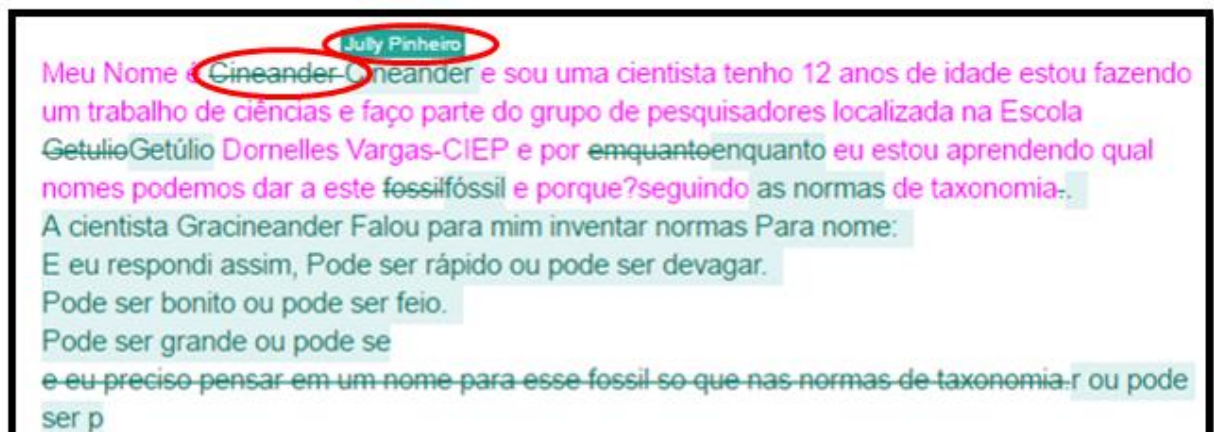
Alguns se corrigiam por observar que quando a palavra era sublinhada por vermelho estava mal escrita, a professora chamava a atenção deles para este detalhe, assim eles começaram a observar também e reescrever. Do mesmo modo os alunos corrigiam as palavras com erros ortográficos dos outros como mostram as imagens abaixo:

Figura 21 - Recorte do hipertexto que mostra a reescrita: corrigindo as palavras com erros ortográficos (circundados). E reescrevendo no hipertexto suas anotações e pesquisas (retângulo).



Fonte: autora

Figura 22 - Recorte do hipertexto que mostra uma aluna reescrevendo, corrigindo a escrita de outra colega (observam-se dentro dos círculos nomes diferentes).



Fonte: autora.

Os erros ortográficos mais comuns observados nas escritas foram erros de substituição de letras semelhantes foneticamente, e omissão de letras, além das dificuldades gramaticais de regras do português e concordância verbal e nominal, entretanto que são consideradas comuns nesta faixa etária.

Zorzi e Ciasca (2008, p.326) colocam que erros ortográficos de substituição fonética semelhante, como é o caso de “n” por “m” ou “s” por “c” ou “ss” ou “sc”, também como a ausência sinais e vírgulas na escrita são considerados erros comuns nas séries iniciais, pois mostram que a criança não está com maturidade intelectual-cognitiva para representação de regras gramaticas do português, e do mesmo modo, os erros são parte do processo de aprendizagem: “Observa-se que as crianças cometem “erros” durante a aprendizagem da escrita até que, progressivamente, elas dominem de forma mais segura o sistema ortográfico”. (ZORZI, CIASCA, 2008, p.322).

Assim, Zorzi e Ciasca (2008, p.326) colocam que estes erros não identificam deficiência de aprendizagem, entretanto, é de se preocupar com tais erros, pois alguns já poderiam ter sido superados, através de um maior contato, das crianças, com atividades de escrita e leitura, que permitem incentivá-los para a superação de tais dificuldades:

Deve-se considerar que este é o tipo de erro também mais presente nos escritos de crianças sem queixas de aprendizagem, confirmando ser uma área de grande complexidade de conhecimentos, como é o caso da aprendizagem de regras contextuais e de regras morfossintáticas. Tais alterações, mais freqüentes nas séries iniciais, tendem a diminuir gradativamente, evidenciando que progressivamente as crianças vão se apropriando das regras ortográficas e estabilizando a forma convencional de escrever as palavras Este dado, por sua vez, reforça a hipótese da forte influência das condições de ensino e da maior experiência com a linguagem escrita sobre o domínio da ortografia. (ZORZI e CIASCA, 2008 p. 327).

A escrita e a leitura são duas competências que transcendem as ciências, pois somente com o domínio de ambas consegue-se entender e desenvolver as demais, estas são as mães do conhecimento e, portanto, merecem total dedicação dos professores, pois sem a linguagem não haveria qualquer ciência. “A sociedade, entendida como um todo, também se encontra presente em nosso próprio interior, porque somos portadores da sua linguagem e de sua cultura”. (MORIN, 2002, p.65).

As in(ter)venções também permitiram o desenvolvimento de outra habilidade fundamental no processo de ensino aprendizagem: a atenção.

Cresce na atualidade a justificativa de que a criança não aprende por que não tem atenção, entretendo se esquece de que na atualidade o excesso de informação, por vias diferentes e tecnológicas também cresceu muito e que, portanto os DTAs (Déficit de atenção) podem ser vistas com outros olhos, através da evolução e por isso atenção deixa de ser focal/concentrada e passa, também, a ser desfocal/descentrada.

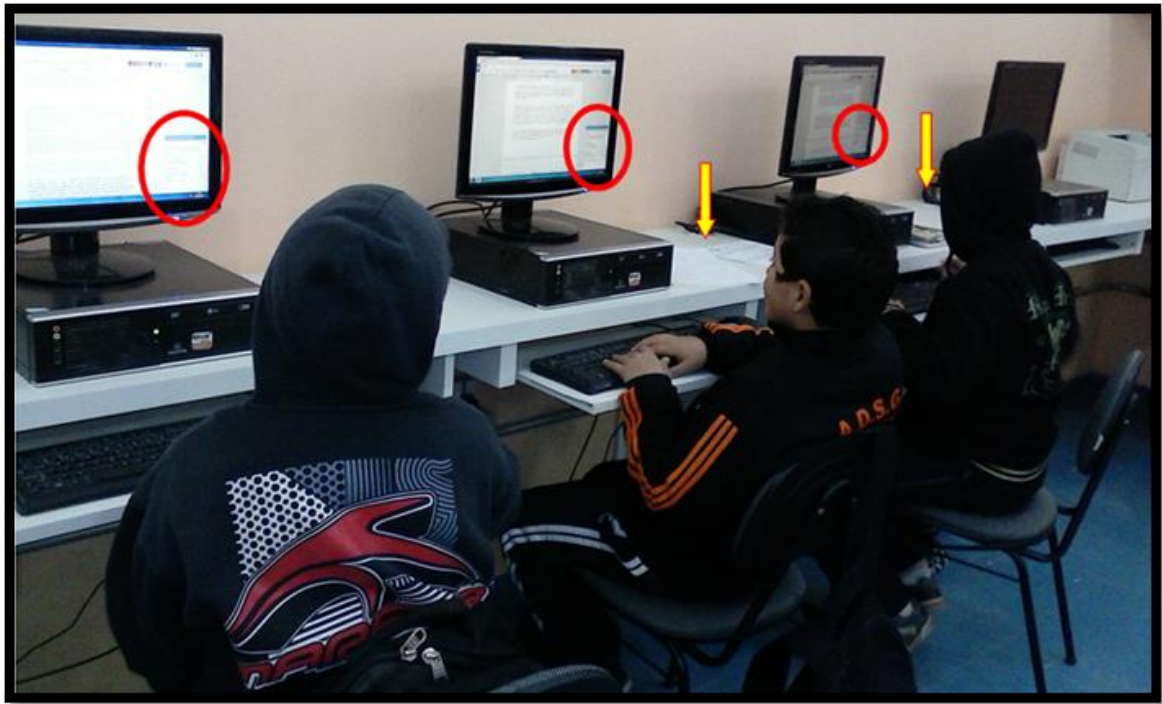
Kastrup (2004, p.8) ressalta que a atenção ainda encontra-se relacionada a uma lógica binária: atenção desatenção, e que o momento de desatenção é prejudicial, negativo e leva a distração e dispersão. Entretanto, Kastrup (2004, p.8) coloca que:

A dispersão consiste num repetido deslocamento do foco atencional, que impossibilita a concentração, a duração e a consistência da experiência. [...] Já a distração é um funcionamento onde a atenção vagueia, experimenta uma errância, fugindo do foco da tarefa para a qual é solicitado prestar atenção e indo na direção de um campo mais amplo, habitado por pensamentos fora de lugar, percepções sem finalidade, reminiscências vagas, objetos desfocados e ideias fluidas, que advêm do mundo interior ou exterior, mas que têm em comum o fato de serem refratárias ao apelo da tarefa em questão. (KASTRUP, 2004, p.08)

Ambas, a distração e a dispersão fazem parte do processo de atenção, e abrem caminho para a imaginação. Na Figura vinte e três (23), se visualiza os alunos trabalhando no hipertexto, com poucos guias abertos, mas com seus delineamentos em cima das bancadas (flechas amarelas) e com uma janela do computador de comunicação/rede social, conversa de um grupo fechado entre eles. (círculos vermelhos), ou seja, eles desfocavam o tempo todo, quase que imperceptivelmente, pois nos registros do caderno de bordo mencionei que os alunos pouco desfocavam atenção, pois se apresentavam concentrados e focados.

Entretanto, vale ressaltar que a focalização difere-se da concentração, Kastrup (2004, p.08) analisa que “pode haver focalização sem concentração e também concentração sem foco”. Entretanto ambas são participes no processo de aprendizagem, uma tendo o papel mais hegemônico na subjetividade cognitiva e a outra permitindo o desenvolvimento da invenção.

Figura 23 - Mostra os alunos trabalhando no documento, nos delineamentos escritos e conversando por um grupo fechado on-line.



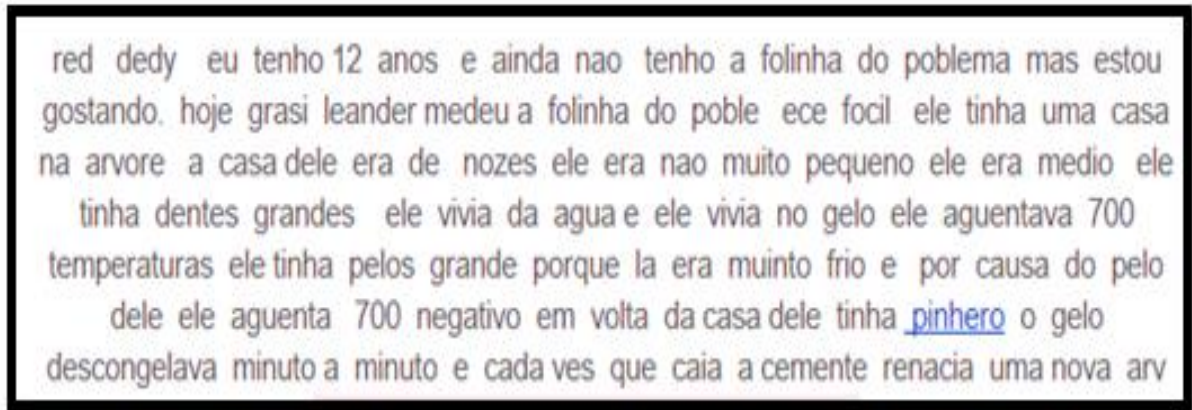
Fonte: Banco de fotos da autora.

A atenção, também foi observada nas aulas expositivas e vale ressaltar aqui a importância das mesmas no processo. As aulas expositivas eram participativas ao mesmo tempo, com muitos questionamentos e provocações; fazíamos também círculos de discussão, onde se distribuía palavras para discutirmos o papel de um pesquisador. Foram poucas as vezes que insisti na concentração dos alunos, entretanto, para o foco da atividade, talvez pelo fato da paleontologia ter sido totalmente inovadora para eles, tive que situá-los mais vezes nas atividades.

A imaginação foi construindo-se aos poucos, pois de início foi muito difícil fazer com que eles saíssem da lógica binária de acerto/erro, aprovação/reprovação, do mesmo modo que foi difícil a subversão, a invenção. Entretanto em alguns casos ela ocorreu, na Figura vinte e quatro (24), observa-se que o aluno criou para o fóssil uma história, que incluía moradia num ambiente natural, feita com nozes, uma fruta de clima frio, ele caracterizou o ambiente do fóssil, onde vivia com temperatura de setecentos graus Celsius negativos (-700°C), o gelo descongelava minuto a minuto, ou seja, havia uma mudança muito rápida de temperatura (imaginação do aluno), questionei se o animal não morria devido esta temperatura, o que protegeria seu corpo? E ele escreveu que o animal tinha pelos para protegê-lo do frio. Perguntei

ainda se as plantas aguentariam tal temperatura? E ele deu-me uma solução: elas morriam, mas deixavam suas sementes no solo para nascer uma nova árvore.

Figura 24- Recorte do hipertexto que mostra a escrita de um aluno que despertou seu lado imaginativo.



Fonte: autora.

Observa-se que existem erros conceituais no contexto de sua escrita, também existem acertos, visto que, pinheiros e nogueiras são árvores adaptadas aos climas temperados, assim como o pelo é uma forma de proteção animal contra climas frios, a semente é responsável pela reprodução (sexuada) dos vegetais superiores, e um ser vivo necessita de água para sobreviver. Isso nos mostra que o processo de invenção mescla o imaginário com informações aceitas pela comunidade científica e retiradas de diferentes fontes.

Durante as atividades fizemos mais de um momento do uso das artes, com o intuito de concretizar o abstrato, na primeira atividade os alunos pouco demonstraram tal criatividade e imaginação, a atividade tratava-se de uma pintura rupestre que deveria demonstrar-se uma nova linguagem, ou o que os alunos gostariam de comunicar para a viajante do tempo Lumë¹⁴, os alunos acabaram pintando uma caverna, animais, pessoas, ou seja, uma representação dos conceitos pré-existentes de pinturas rupestres; Posteriormente no fim das atividades os alunos acabaram fazendo outra atividade artística, que se tratava da construção de uma capa para o Livro, nesta atividade eles conseguiram concretizar a história que inventaram que imaginaram como mostra a imagem número vinte e cinco (25).

¹⁴ Lumë trata-se de um personagem/viajante do tempo criada para apresentar e dialogar com os alunos de maneira virtual.

Figura 25 - Mostra as produções artísticas dos alunos. Na imagem à esquerda os alunos construíram uma pintura rupestre, e a direita a capa do livro.



Fonte: Banco de fotos da autora.

Casa Nova (2015) enriquece sua dissertação com as citações de Paiva (2005), pois para ele o ato de imaginar depende da criação da curiosidade do indivíduo, do mesmo modo afirma que a criação de uma imagem imaginativa é uma “reconfiguração” de imagens pré-existentes, entretanto, não se encontram equivalentes na realidade. Paiva (2005, p.129) descreve que “as imagens provenientes da imaginação criadora são móveis e deformam as imagens estáticas que se originam na percepção visual”. Deste modo o processo cognitivo que leva à imaginação é a alavanca para o processo criativo da aprendizagem.

A autonomia gerada nos alunos após conseguirem subverter a lógica comum imposta pela escola tradicional gerou a criação da auto-organização (princípio organizacional) em alguns aspectos: na fila, nos nomes de quem iria à sala de informática ou quem ficaria em sala de aula com as atividades da sala, este modo de autonomia também foi observado quando um aluno que tinha um celular, da sua mãe, buscou informações sobre a atividade dos delineamentos escritos, para poder responder as perguntas. Este fato é importante, pois demonstra o envolvimento do aluno em busca de informação através de uma tecnologia, visto que este se encontrava fora da sala de informática, tratando destes alunos que poucas informações possuíam sobre estas tecnologias da informação, para mim foi fantástico ver autonomia no aluno.

Também se observou nas escritas do hipertexto trechos das informações retiradas de sites de busca e informação:

Figura 26 - Recorte do hipertexto mostrando que o aluno fez uma pesquisa para responder ao questionamento de como preservar um fóssil.

meu nome é zanoleti izanovik reidelizava sou um cientista legal e mais uma pergunta que eu nao me lembro qual era e a ciera tenho 11 anos meu trabalho e sobre um fossil era descobrir onde se localiza va Graci neander se esqueceu das folhas que tinha minha pergunta a cientista me deu uma pergunta como eu ia fazer para mostrar para meus filhos alguma coisa para mostrar como era o fossil e eu respondi tirando uma foto a foto nao tem fim? nunca acaba? a foto possui a mesma sensação de ver o fossil como voce viu? como podemos preservalo para que todos possam ver por anos? mantenha em lugar seco e sem interperies sendo que interperies remete para uma temperatura ideal boa e in é particula de negação a fossilizaçã de um organismo é resultado de ações e processos quimicos fisicos biologicos que atuam no ambiente o que ele fazia durante o dia? e durante a noite? como podemos saber? so tem como saber quando ele era vivo

Fonte: autora.

Os alunos sabiam que precisavam buscar informações para suas respostas e novos questionamentos eram gerados, deste modo exigia-se que aprendessem a pesquisar na internet, e assim, acabavam construindo autonomia na interdependência.

Do mesmo modo, observou-se que através das problematizações os alunos criavam maneiras para responderem as questões, levando-os a pensar, raciocinar:

Figura 27 - Recorte do hipertexto que mostra a solução encontrada por um aluno

dexter: meu nome e deys e estudo no ciep e tenho 11 anos e sou um cientista, e estou estudando sobre o tamanho do fóssil e eu estudo na maquina do tempo, com Deyus Enrikos saber para saber o tamanho dele como você fara isso? MEDINDO O FOSSIL : bom, eu pegava um monte de gravetos e ia separava eles e ia contando em 10 em 10 10, 20, 30, 40, e infim, e essa e minha historia. bom, meu personagem gostou da viagem ao tempo e tenho que me despedir

Fonte: autora.

Após as escritas de soluções, os alunos eram questionados novamente, formando um circulo de respostas e perguntas, que se pode dizer ainda encontra-se aberto, pois o hipertexto e seus registros é uma ferramenta viva, que pode ficar adormecida por um tempo, mas é eterna virtualmente.

Todas as in(ter)venções de algum modo, influenciaram no co-envolvimento dos alunos, pois com a escrita do hipertexto, também se observou nos alunos a satisfação de serem autores da história que criavam isto possibilitou aos mesmos um maior comprometimento com a produção do livro. Gerou-se uma valorização

deles na própria construção do conhecimento, por eles e pelo professor ao mesmo tempo, de modo que a responsabilidade/autoria tornou-se co-irmã do incentivo/inclusão.

Numa atividade final fez-se uma cruzadinha para saber sobre o envolvimento dos alunos, suas capacidades cognitivas e os conceitos que tinham assimilado, além de uma autoavaliação, o resultado foi que três alunos, os mais participativos na proposta, que mais escreviam e pediam para ir à sala de informática, tiveram um resultado ótimo com acertos de mais de noventa e cinco por cento (95%) da cruzadinha, mais três alunos obtiveram um resultado bom com sessenta por cento (65%) de acertos e os demais alunos o resultado foi decrescente até atingir dez por cento (10%) de acertos, vale ressaltar que foram distribuídas vinte (20) cruzadinhas e entregadas para correção apenas quinze (15), devido ao tempo ruim os alunos não foram nos dias da entrega da atividade.

Figura 28- Foto da avaliação conceitual de um aluno

Deus da guerra
(Autor)

Palavra cruzada

Resolva! Após uma boa leitura no texto:

Horizontal

2. Necessários a sobrevivência dos seres vivos.
7. Fossilização comum em Desertos.
8. O que geralmente acontece com a matéria orgânica.
11. Pode ser medido e inventado.
12. Ciência que estuda o passado.
14. Pistas para desvendar o passado.
15. O que somos.

Vertical

1. Compõem as rochas.
3. Maneiras de interação entre espécies.
4. Medida de um período no tempo.
5. Registra a história da Terra.
6. Local que retiramos a maior parte de recursos naturais.
9. Compõem a litosfera.
10. Camada da Terra mais externa.
13. Qualquer parte ou registro de atividade orgânica registrada na forma de pedras.

Fonte: Autora.

A avaliação sobre estas evoluções dentre outras observadas, foram possíveis pelos registros que coletei, posteriormente foram classificadas e organizadas em um quadro nominal, o qual serviu para resultar numa avaliação individual final da evolução e envolvimento, compartilhado com a regente da turma. As habilidades avaliadas foram: leitura, escrita, interpretação, criatividade/imaginação, pesquisa/busca, comprometimento/envolvimento e informação, esta avaliou os conhecimentos científicos prévios e os adquiridos com a proposta. Habilidades relevantes para contribuir com a construção das capacidades expostas nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental: Ciências Naturais:

Compreender a natureza como um **todo dinâmico** e o ser humano, em sociedade, como agente de transformações do mundo em que vive, em relação essencial com os demais seres vivos e outros componentes do ambiente; •

Compreender a **Ciência como um processo de produção** de conhecimento e uma **atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural**;

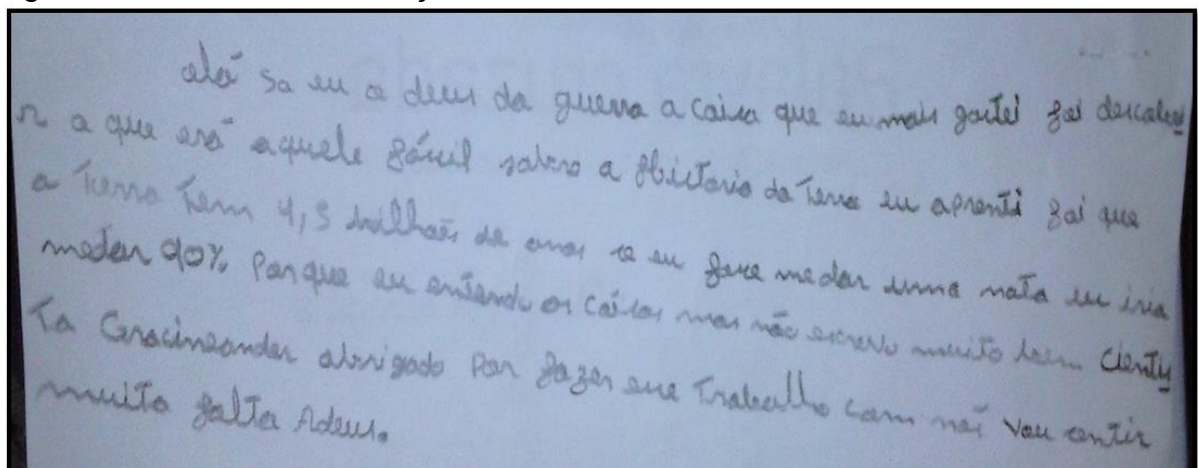
Formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar;

Saber **combinar leituras, observações, experimentações e registros para coleta, comparação entre explicações, organização, comunicação e discussão de fatos e informações**;

Valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e **cooperativa para a construção coletiva do conhecimento**. (BRASIL, 1998, p.33). (Grifos nosso).

O reconhecimento da oportunidade, a construção de uma consciência autocrítica de aprendizagem e a satisfação de compreender que tudo, a mistura de sentimentos, valeram a pena está escrita nesta última figura vinte e nove (29):

Figura 29- Foto da autoavaliação de um aluno.



Fonte: Banco de fotos da autora.

Por fim, a pergunta que muitos me farão: O que eles aprenderam? A paleontologia serviu para a aprendizagem?

A resposta é uma só não estudamos o objeto da ciência e sim como construir uma ciência, não se valorizou conceitos e conteúdos e sim os usou-se para instigar o aluno no mundo de um pesquisador, da ciência, da paleontologia e foi através deste caminho que se aprendeu sobre ciência e ser humano na sociedade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dia questionaram-me sobre qual problema complexo minha proposta pretendia buscar soluções, no momento respondi o ensino, que o processo de ensinar é complexo, os caminhos que escolhemos percorrer para facilitar e conquistar a aprendizagem do aluno é complexo; ainda meu orientador interrompeu e justificou – com seu suporte teórico que o problema por sua natureza é complexo, que as articulações que nosso cérebro faz para encontrar caminhos em busca de soluções, tornam o problema complexo.

Hoje, após muitas leituras e novos questionamentos sobre a teoria, percebo que em primeiro lugar, nunca se pretendeu achar soluções e sim analisar os caminhos diferentes que percorreríamos durante a busca de soluções temporárias.

Assim, posso afirmar que não busquei finalizações e sim começos, inícios, pequenas evoluções, através das microin(ter)venções tive a oportunidade de desestruturar e instigar a consciência das potencialidades, das virtualidades existentes nos alunos. Tive a oportunidade de vivenciar a construção da capacidade, da “permissão” para criar, imaginar, produzir, inventar, pesquisar, articular, colaborar e ainda da gratidão que estes pequenos integrantes de um futuro próximo, demonstraram pela participação no trabalho.

Digo, não foi fácil o percurso que escolhi trilhar, mas permitiu-me a mim e creio que a eles também, a descoberta de que eles podem se tornar o que quiserem, que fazem parte de um mundo complexo, que não precisamos e nem devemos aceitar e permanecer na realidade a qual nos foi imposta.

Várias foram as vezes que pensei em desistir, pois não via a evolução, o distanciamento do atual momento para o virtual, o potencial a consciência a evolução do ser; Eles resistiam em subverter ao sistema do qual já estavam impregnados - um sistema repressor e opressor, mesmo assim havia algo no meu interior que não permitia desistir e abandonar tudo, ou pior encerrar a proposta, assim fui percorrendo o caminho.

Quanto à pergunta que norteou esta proposta: De que maneira temática a paleontologia, explorada na sala de aula, pode contribuir para envolver o aluno como agente ativo e protagonista do seu aprendizado, tornando-o, escritor, pensador, investigativo e imaginativo? Como construir uma prática educativa de perspectiva complexa e sistêmica?

Digo que a maneira é: inicialmente através da transformação do educador em um cientista, um pesquisador, visto que a partir da mudança deste, é que se consegue refletir a mudança no aluno. A curiosidade, a pesquisa, a escrita e a ciência se faz quando nós nos propomos a fazê-la e ao mesmo tempo nos torna autor e protagonista de nossas histórias, este é o segredo, o primeiro passo para responder à pergunta acima é se permitir mudar.

O segundo passo é permitir-se compreender a relação entre consistência e exigência: a consistência está relacionada com a evolução humana do aluno, onde este torna-se observador e consciente de si próprio o que foi conquistado nesta proposta a partir da compreensão dos alunos ao serem autores e autônomos na criação do “LIVRO”. Já a exigência está ligada ao intelecto, as habilidades e competências, onde a informação tem seu papel, mas não é o ator principal, ou seja, a informação na qual se inclui os conteúdos - indispensáveis, mas meios para se atingir as habilidades e competências. Mais uma vez, foi isso que tentamos fazer com esta proposta, só pelo fato dos alunos compreenderem o papel do pesquisador, do que se refere à paleontologia e o que é um fóssil, já se configura em novas construções intelectuais, ou seja, atingiu-se de alguma maneira- a exigência.

E por fim a integração na aprendizagem, o aprender coletivamente é muito enriquecedor para todos os envolvidos e as tecnologias de educação, hoje, podem contribuir muito para a “sistemização” do conhecimento.

Posso dizer que valeu a pena persistir para ter o prazer de ver e vivenciar o encantador momento de auto percepção minha e deles, deles na produção e na compreensão de que eram autores do seu próprio aprendizado.

Faria várias vezes esta viagem, principalmente em realidades socioeconômicas e culturais a esta, pois acredito que o processo evolutivo é muito significativo para a transformação do pensamento complexo e da sociedade planetária, entretanto reconheço que todas seriam diferentes umas das outras, aprendi a esperar o inesperado, o imprevisível, o recriar do tempo e do contexto.

Posso afirmar que nesta viagem quem mais aprendeu fui eu, me transformei para poder transformar para poder criar um ambiente criador, para facilitar e auxiliar na evolução da consciência e da autonomia do aprender a aprender e do aprender a ser dos alunos. Por fim Morin (2002 p.35) expõem que a reforma do ensino e do pensamento “não será, evidentemente, a partir desse primeiro evento que ela se

efetivará. Trata-se de um trabalho que deve ser empreendido pelo universo docente, o que comporta evidentemente (...) a auto-educação dos educadores”.

REFERÊNCIAS

- AXT, Margarete e KREUTZ, José Ricardo. Sala de aula em rede: de quando a autoria se (des)dobra em in(ter)venção. **Cartografias e devires: a construção do presente**, p. 319-339, 2003.
- BEHRENS, Maria Aparecida. **Paradigma da Complexidade**: metodologia de projetos, contratos didáticos e portfólios. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.
- BERGQVIST, Lílian Paglarelli; PRESTES, Stella Barbara Serodio. Kit paleontológico: um material didático com abordagem investigativa. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, n. 2, p. 345-357, 2014.
- BOLACHA, Edith e, AMADOR, Filomena. Organização do conhecimento, construção de hiperdocumentos e ensino das ciências da terra. **Investigações em Ensino de Ciências**, V8(1), p. 31-52, 2003.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC / SEF, 1998. 138 p.
- CASA NOVA, Guilherme Pacheco. **Entre o imaginar e o agir: possibilidades para construção de conhecimento em ciências nos anos finais de ensino médio**. Bagé, Rio Grande do Sul. Repositório do PPGECC- UNIPAMPA, 2015.
- CAVALIERE, Ana Maria; COELHO, Lígia Martha. Para onde caminham os CIEPS? Uma análise após 15 anos. **Cadernos de Pesquisa**, n. 119, p. 147-174, 2003.
- CHAGAS, Isabel et al. Utilización del hipertexto en la comunicación científica y educativa. **Tarbiya, revista de Investigación e Innovación Educativa**, n. 36, 2017. Disponível em: < <https://revistas.uam.es/tarbiya/article/view/7234>>. Acessado em: 12/04/2017.
- CHAVES, Rafaela Santos; MORAES, Simone de; LIRA-DA-SILVA, Rejâne Maria. Confecção de modelos didáticos de plantas extintas: arte aplicada à Paleontologia no ensino da conquista do ambiente terrestre pelas plantas. In: **VIII encontro nacional de pesquisa em educação em ciências e congresso iberoamericano de investigación en enseñanza de las ciencias**. p. 1-10, 2011.
- CORREIA DIAS, Ângela Álvares; DA SILVA MOURA, Karina. Criatividade na rede: a potencialização de idéias criativas em ambientes hipertextuais de aprendizagem. **Ciências & Cognição**, v. 12, p. 62-71, 2007.

DA SILVEIRA MENDES, Laís Aguiar; DE FREITAS NUNES, Daniel; PIRES, Etienne Fabbrin. Avaliação do conhecimento paleontológico com intervenção em escolas de ensino médio: um estudo de caso no estado do Tocantins. **HOLOS**, v. 8, p. 384-396, 2016.

DANTAS, Mário André Trindade; ARAÚJO, Maria Inêz Oliveira. Novas tecnologias no ensino de Paleontologia: CD-ROM sobre os fósseis de Sergipe. **Revista electrónica de investigación en educación en ciencias**, v. 1, n. 2, p. 27-38, 2006.

DANTAS, Mário André Trindade; DE MELLO, Fernanda Torello. Um Conto, uma Caixa e a Paleontologia: uma maneira lúdica de ensinar Ciências a alunos com Deficiência Auditiva. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, v. 4, n. 1, p. 51-57, 2009.

DE MELLO, Fernanda Torello; DE MELLO, Luiz Henrique Cruz; DE FREITAS TORELLO, Maria Beatriz. A Paleontologia na Educação Infantil: alfabetizando e construindo o conhecimento. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 3, p. 397-410, 2005.

DE MELO, Diogo Jorge et al. Desenvolvimento de atividade lúdica para o auxílio do ensino e divulgação científica da paleontologia. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 30, n. 1, p. 73-76, 2007.

Disponível em: <<http://www.pdt.org.br/nossa-bandeiras/educaçãomais-sobre-os-cieps/os-centros-integrados-de-educação-publica>> Acesso em 18/03/2017

FULAN, Joao Anderson et al. Uso de réplicas no ensino de Paleontologia em uma escola pública de Humaitá, Am. **EDUC Amazônia**, v. 13, n. 2, p. 278-284, 2014.

GOMES, Juliana de Fátima Pimentel et al. O uso de recursos tecnológicos como ferramentas motivacionais no ensino de língua inglesa para estudantes jovens e adultos da escola pública. **LINKSCIENCEPLACE-Interdisciplinary Scientific Journal**, v. 3, n. 2, 2016.

GOMES, Luiz Fernando. **Hipertexto no cotidiano escolar**. Cortez Editora, 2014. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books>>. Acessado em 15/04/2017

GOULART, Silvia Moreira. História da ciência: elo da dimensão transdisciplinar no processo de formação de professores de ciências. In: LIBANEO, José Carlos e SANTOS, Akiko (Orgs) **Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade**. Campinas, SP: Alínea, 2005.p.201-213.

KASTRUP, Virgínia. A aprendizagem da atenção na cognição inventiva. **Psicologia & Sociedade.(Impr.)**, v. 16, n. 3, p. 7-16, 2004.

KASTRUP, Virgínia. Aprendizagem, arte e invenção. **Psicologia em Estudo**, Maringá. v. 6, n. 1, p. 17-25, 2001.

KASTRUP, Virgínia. O funcionamento da atenção no trabalho do cartógrafo. **Psicologia & Sociedade**: Rio de Janeiro. 19(1): 15-22, jan/abr. 2007.

KRAUSE, Cristina Daniela et, al. Dossiê sócio antropológico da escola Getúlio Dornelles Vargas- CIEP. Dom Pedrito, Rio Grande do Sul, p.40, 2014.

LEIVA, Willie Dresler. **Um modelo de hipertexto para apoio ao ensino mediado pela web**. São Paulo. Repositório da USP, 2003.

LEÔNCIO, Maria Almaiza de Medeiros. **Letramento digital no ensino fundamental II: estratégias de leitura e escrita com o uso do hipertexto**. Rio Grande do Norte. Repositório da UFRN, 2016.

LÉVY, Pierre. **Tecnologias da inteligência, As**. Editora 34, 1993. Disponível em: <https://books.google.com.br/books>> Acessado em: 28 ago.2017.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. O hipertexto como um novo espaço de escrita em sala de aula. **Revista Linguagem & Ensino**, v. 4, n. 1, p. 79-111, 2012.

MELO, Diogo Jorge de et al. Desenvolvimento de atividade lúdica para o auxílio do ensino e divulgação científica da paleontologia. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 30, n. 1, p. 73-76, 2007.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. Verbete CIEPs (Centros Integrados de Educação Pública). Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<http://www.educabrazil.com.br/cieps-centros-integrados-de-educacao-publica/>>. Acesso em: 06 de mar. 2017.

MORAES, Maria Cândida e NAVAS, Juan Miguel Batalloso. **Complexidade e transdisciplinariedade em educação**: teoria e prática docente. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2010.

MORAES, Maria Cândida e TORRES, Saturnino de La. Pesquisando a partir do pensamento complexo: elementos para uma metodologia de desenvolvimento eco-sistêmico. **Educação**, Porto Alegre – RS, n. 1 (58), p. 145 – 172, Jan./Abr. 2006. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br>> Acesso em: 20 abr. 2016.

MORAES, SS de; SANTOS, JFS dos; BRITO, MMM de. Importância dada à Paleontologia na educação brasileira: uma análise dos PCN e dos livros didáticos utilizados nos colégios públicos de Salvador, Bahia. **IS Carvalho ed**, p. 71-75, 2007.

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

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. 8ª Ed. - Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

MORIN, Edgar. **Educação e complexidade**: os sete saberes e outros ensaios. São Paulo: Cortez, 2002.

MORIN, Edgar, CIURANA, Emilio Roger e MOTTA, Raúl Domingo. **Educar na Era Planetária**: O pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na certeza humana. São Paulo: Cortez, 2003.

MORTARI, Cezar A. **Introdução à lógica**. São Paulo: SciELO-Ed. e UNESP, 2001. Disponível em:< <https://books.google.com.br/books>>. Acesso em 28 ago.2017.

NAVAS, Miguel. Batalloso. Didáctica desconstructiva y complejidad: algunos Principios. In: MORAES, Maria Cândida e NAVAS, Juan Miguel Batalloso (Orgs). **Complexidade e transdisciplinariedade em educação**: teoria e prática docente. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2010. p. 63-107.

NEVES, Simone Luciano. **Hipertexto: um novo espaço de leitura e escrita**. Porto Alegre, RS. Repositório digital da UFRGS, 2010. Disponível em:< <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/78267>>. Acessado em: 08/06/2017

NITZKE, Julio Alberto. **O hipertexto inserido em uma abordagem cooperativo-construtivista como promotor da aprendizagem de tecnologia de alimentos**. Porto Alegre, RS. Repositório digital da UFRGS, 2002. Disponível em:< <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/78267>>. Acessado em: 13/09/2017

OLIVEIRA, José Mário Aleluia. O hipertexto como imaginação do currículo e de conhecimentos produzidos na escola. **MOMENTUM**, v. 2, n. 2, p. 85-102, 2017.

PAIVA, Rita de Cássia Souza. Gaston BACHELARD: a imaginação na ciência, na poética e na sociologia. São Paulo: **Annablume**. FAPESP, 2005.

PALANGANA, Isilda Campaner. **Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vigotski: a relevância do social**. Summus Editorial, 2015. Disponível em : < <https://books.google.com.br>> Acessado em 18/05/2017.

PASSOS Eduardo e BARROS Regina Benevides. A cartografia como método de pesquisa-intervenção. In: PASSOS Eduardo, KASTRUP Virgínia e ESCÓSSIA Liliana da (orgs). **Pistas do método cartográfico: Pesquisa-intervenção e produção de subjetividade**. Porto Alegre, RS: Sulina, 2015. p.207.

PEREIRA, Dimitri Wu. **Um olhar sobre a complexidade da escalada na educação física, na perspectiva de Edgar Morin**. São Paulo, Repositório da USJT, 2010.

PEREZ, C. P. et al. Cartilha educativa: uma ferramenta pedagógica para a divulgação da Paleontologia na cidade de Porto Velho, Rondônia. In.: **II Simpósio de Pesquisa em Ensino e História de Ciências da Terra e IV Simpósio Nacional “O Ensino de Geologia na Brasil”**. Anais do evento–II PEHCT, v. 2009, p. 684-692, 2009.

PIVA, Adriana. **A difusão do pensamento de Edgar Morin na pesquisa em Educação Ambiental no Brasil**. In: Associação nacional de pós-graduação e pesquisa em ambiente e sociedade. v. 22, 2004, Indaiatuba, 2005. Disponível em:< http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT10/adriana_piva.pdf> Acessado em: 05 jun.2017

POMBO, Olga. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. **Liinc em Revista**, v.1, n.1, p. 3. 2005. Disponível em:<<http://revista.ibict.br/liinc/article/view/3082>> Acessado em 04 mar.2016.

QUARESMA, Renata Larissa Sales; e CISNEROS Juan Carlos. O Parque Floresta Fóssil do Rio Poti como ferramenta para o ensino de paleontologia e educação ambiental. **Terræ**, 10(1-2) p.47-55. 2013. Disponível em:< <http://www.ige.unicamp.br/terrae/>> Acessado em: 13/09/2017.

REIS, Márcia Aparecida Fernandes dos et al. Sistema multimídia educacional para o Ensino de Geociências: uma estratégia atual para a divulgação da Paleontologia no

Ensino Fundamental e Médio. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 28, n. 1, p. 70-79, 2005.

RIBEIRO, Ana Maria et al. Atividades educacionais na seção de paleontologia do Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. In.: **Paleontologia: cenários da vida. Rio de Janeiro: Interciência**, p. 3-12, 2007.

RIBEIRO, Inácio Gilvando; CABRAL, Maria de Fátima Neves. O hipertexto didático virtual e o software educacional Hot Potatoes: ferramentas pedagógicas no ensino a distância de física. In: **XI Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância. Florianópolis**, 2014.

RIGO, Jader Rodrigo Vieira; BULEGON, Ana Marli. Hipertexto inserido no Google Sites como recurso auxiliar nas aulas de Física. **RENOTE**, v. 12, n. 1, 2014.

RODRIGUES, Bruna Thais et al. HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA. **Educere-Revista da Educação da UNIPAR**, v. 15, n. 2, 2015.

SANTOS, Cibele Galvão e SCHERRE, Paula Pereira. Educação a Distância e Complexidade: uma relação possível?. **Revista Aprendizagem em EAD**, v. 1, 2012.

SOBRAL, Anderson da Conceição Santos; SIQUEIRA, Maria Helena Zucon Ramos de. Jogos educativos na aprendizagem de Paleontologia do Ensino Fundamental. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 30, n. 1, p. 213-214, 2007.

STURM, B. Amber: an introduction to organic chemistry. **Science in School**, Alemanha, p.36-41, Issue 19: Summer, 2011.

TOMASSI, Henrique Zimmermann; DE ALMEIDA, Cláudio Magalhães. O que é fóssil? diferentes conceitos na paleontologia. In: XXII Congresso Brasileiro de Paleontologia. Paleontologia: caminhando pelo tempo., 2011, Natal. **Atas...Natal: Sociedade Brasileira de Paleontologia**, 2001. p. 143-147.

VALENÇA, Maria Evanilda Tomé; DOS SANTOS DANTAS, Rosenely Nogueira. Interdisciplinaridade e hipertexto na escola. **Seminário Mídias & Educação**, n. 1, 2015.

ZABALZA, Miguel A. **Diários de Aula: Um instrumento**. Artmed Editora, 2009.

ZIEMANN, D. R.; MÜLLER, R. T.; PACHECO, C. P.; RANGEL, A. O.; SILVA, S. D. da. A paleontologia como estímulo à visitação museológica: uma experiência no pampa gaúcho. **Revista Museologia e Patrimônio**, v. 6, n.1, p.151–160, 2013.

ZORZI, Jaime Luiz; CIASCA, Sylvia Maria. Caracterização dos erros ortográficos em crianças com transtornos de aprendizagem. **Revista CEFAC**, v. 10, n. 3, 2008.

ANEXO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO MENORES DE 16 ANOS

O aluno: _____ está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar do estudo: “Uma viagem no tempo: o estudo de aspectos paleontológicos e paleoantropológicos como proposta de ensino de ciências à luz da teoria da complexidade” e que tem como objetivo explorar e experimentar atividades que instiguem o tensionamento entre: informações e conhecimentos, especialmente sobre temáticas paleontológicas e paleoantropológicas, assim como propor atividades participativas e investigativas, com o intuito de desenvolver o protagonismo, a escrita, a reflexão, a criticidade, a investigação e a construção da aprendizagem no ambiente virtual e físico. Acreditamos que ela seja importante para contribuir no desenvolvimento da pesquisa e no seu próprio desenvolvimento cognitivo/social.

A participação no referido estudo será de realização das atividades propostas em sala de aula, na disciplina de ciências, durante os meses de abril e maio.

Seu nome e do participante a cima, ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, identificá-lo, será mantido em sigilo. Os pesquisadores se responsabilizam pela guarda e confidencialidade dos dados, bem como a não exposição dos dados de pesquisa. Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são Graciela Marques Suterio e Márcio André Rodrigues Martins, consta-se também com a participação da professora Maria Alice regente de classe da turma. Você poderá manter contato pelo telefone: 81319068.

DECLARAÇÃO

Declaro que li e entendi todas as informações presentes neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e tive a oportunidade de discutir as informações deste termo. Todas as minhas perguntas foram respondidas e eu estou satisfeito com as respostas. Entendo que receberei uma via assinada e datada deste documento que será arquivada nos pelo pesquisador responsável do estudo.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

Dados do participante da pesquisa	
Nome:	
Idade:	

Dados do responsável pelo participante da pesquisa	
Nome:	
Telefone:	

Dom Pedrito, _____ de março de 2016.

Assinatura do responsável pelo participante da pesquisa

Assinatura do Pesquisador

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

GRACIELA MARQUES SUTERIO

PRODUTO EDUCACIONAL DA DISSERTAÇÃO INTITULADA:

**APRENDER CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL NA PERSPECTIVA DA
TEORIA DA COMPLEXIDADE: IN(TER)VENÇÕES EM UMA VIAGEM PELO
PERÍODO PALEOLÍTICO**

**Caçapava do Sul
2017**

GRACIELA MARQUES SUTERIO

**APRENDER CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL NA PERSPECTIVA DA
TEORIA DA COMPLEXIDADE: IN(TER)VENÇÕES EM UMA VIAGEM PELO
PERÍODO PALEOLÍTICO**

Proposta de intervenção educacional associado à dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Ensino de Ciências do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências.

Márcio André Rodrigues Martins

**Caçapava do Sul
2017**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	99
2. CARTA AOS EDUCADORES	102
3. CONSTRUÇÃO DAS IN(TER)VENÇÕES	107
3.1. Caracterização de microin(ter)venção e ou dispositivo	107
3.2. Caixa dos segredos.....	109
3.3. Criação dos personagens.....	110
3.4. Construção do Fóssil e das problematizações	111
3.5. O desenvolvimento do trabalho através do uso da internet, do recurso do computador	117
4. DE ALUNO PARA ALUNO	1121
4.1 Descobertas de um Money.....	1121
4.2 Sobre os autores	126
REFERÊNCIAS.....	130

1 INTRODUÇÃO

A produção educacional que se apresenta nesta proposta é constituída por dois capítulos principais: um direcionado ao educador, com o intuito de provocá-lo para acender em direção a aventurar-se na perspectiva da complexidade; e outro capítulo que foi confeccionado pelos alunos participantes desta viagem, direcionada a alunos da primeira etapa das séries finais do ensino fundamental, que mostra o desenvolvimento da criatividade e criação durante as intervenções. No primeiro material direcionado ao professor relato como se deu o meu envolvimento psicológico e cognitivo, durante a in(ter)venção intitulada: aprender ciências no ensino fundamental na perspectiva da teoria da complexidade: in(ter)venções em uma viagem pelo período paleolítico, para que os mesmos possam compreender e comparar jornadas de ensino/aprendizagem vivenciadas. Insiro nesta jornada pistas que próprio Edgar Morin, faz menção em seus livros sobre a educação para o futuro.

A intenção que tenho sobre este primeiro capítulo não é confeccionar um guia ou uma norma, de como acontece o processo de ensino aprendizagem na perspectiva da complexidade, pelo contrário quero dividir com os educadores que pretendem ou já se aventuraram em ensinar para e na complexidade: os sentimentos e atitudes que surgiram durante o processo, talvez, deste modo posso sugerir ao leitor uma autorreflexão, um autoconhecimento, uma mudança de ação, uma retomada de caminhos, visto que, se desejamos uma transformação da sociedade/mundo, primeiramente é necessária a mudança de pensamento, que posso afirmar: inicia-se por nós mesmos. Morin nos questiona e nos responde da seguinte maneira: “Quem educará os educadores? É necessário que se auto eduquem e eduquem escutando as necessidades que o século exige, das quais os estudantes são portadores.” (MORIN, et al. 2002, p. 21).

Posteriormente, traz-se a confecção, descrição e uma breve análise de algumas in(ter)venções criadas para esta proposta, assim como a perspectiva e relevância da intervenção e de alguns princípios sugeridos por Edgar Morin, necessários a construção das in(ter)venções.

Por fim apresenta-se uma história que foi construída por todos que se empenharam e participaram ativamente das atividades, é uma história constituída através dos delineamentos escritos dos discentes e colaboradores.

Esta história está disponível para todo educador que queira incentivar a leitura, a escrita e a imaginação de seus alunos, pois foi construída de aluno para aluno.

Se pretendermos desenvolver uma sociedade diferente da qual estamos vivendo hoje precisamos trabalhar e incentivar a criação. A in(ter)venção propõem-se a atingir as exigências cognitivas, a buscar caminhos e soluções aos problemas complexos, precisamos de mentes capazes, mentes desenvolvidas, inteligentes e sábias.

Entretanto, pergunto como conseguiremos este feito? Quem estará apto no futuro? Por que as camadas sociais mais baixas são excluídas? Não possuem intelectualidade suficiente? Na verdade estes questionamentos só terão respostas quando partimos para a ação, quando começarmos a compreender que um dos papéis do professor é criar espaços propícios para a aprendizagem, para o desenvolvimento intelectual.

Paulo Freire, (1987, p.39) explica que:

[...] ninguém educa ninguém, como tampouco ninguém se educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo. Mediatizados pelos objetos cognoscíveis que, na prática “bancária”, são possuídos pelo educador que os descreve ou os deposita nos educandos passivos. (FREIRE, 1987, p.39)

Deste modo, permitir e incentivar a criação de espaços que explorem a construção da escrita, da leitura, através de questionamentos, incentivo da busca por conceituação, da construção de hipóteses e de prováveis soluções, é que permite uma maneira diferenciada, (registro aqui que: não é a única maneira), mas apenas diferente com relação ao que vêm sendo realizado atualmente nas escolas.

Também não podemos desconsiderar o fato da existência das macro-in(ter)venções que circundam os jovens e as crianças, estas se caracterizam por influenciar diretamente no desenvolvimento do indivíduo, tal como a fome, a falta de abrigo, as relações interpessoais, os locais que habitamos os

costumes e crenças culturais que são interiorizadas pelos indivíduos, a violência física e verbal, o abandono familiar, o abuso sexual ou exploratório entre muitas outras agressões sociais a qual estes jovens ou crianças estão em contato. Para Behrens (2006, p.21):

O professor, ao tomar o novo paradigma na ação docente, necessita reconhecer que complexidade não é apenas um ato intelectual, mas também o desenvolvimento de novas ações individuais e coletivas que permitam desafiar os preconceitos, que lancem novas atitudes para encarar a vida, que gerem situações de enfrentamento de medos e das conquistas. (BEHRENS, 2006, p.21)

Por isso é que antes da exigência intelectual, precisamos permitir a autodescoberta, da capacidade intelectual, afetiva e social do próprio aluno, é permitir o envolvimento que participa do processo de aprendizagem, é fazer com que ele se sinta parte ativa do processo de ensino/aprendizagem, é conseguir com que o aluno compreenda que é bom aprender, e não porque é necessário, ou porque se ganhará algo no futuro com o seu nível intelectual.

Nesta proposta evidenciei momentos do qual os alunos diziam-me: “É difícil!” assim como diziam: “Eu quero continuar no projeto!”, estes registros me fazem pensar que os alunos percebem: que aprender não é fácil, mas que quando se consegue aprender é uma explosão de sentimentos vitoriosos, tanto que nos dá vontade de passar a diante o que conseguimos fazer, assim eles ajudam repetindo o feito com e para os colegas! Eles não queriam parar... Isso me faz acreditar que foi o primeiro passo para a mudança.

2. CARTA AOS EDUCADORES

Quando concluí as atividades na escola e iniciei a escrita da dissertação, veio-me um sentimento, uma necessidade de narrar para as pessoas sobre a transformação que aconteceu comigo durante o mestrado de Ensino em Ciências. Pode-se dizer que é o mesmo sentimento que presenciei com os alunos que fizeram parte desta proposta: quando aprendemos algo, sentimos a necessidade de dividir!

Precisava repartir com outras pessoas, como me senti ao elaborar e executar esta proposta, precisa contar que mesmo sem saber havia realizado um caminho que Edgar Morin pincela nos seus livros, precisava registrar esta experiência para dividi-la com quem pretende aventurar-se com a complexidade na educação. Então resolvi escrever a você, que hoje se propôs a ler uma carta, um relato das angústias e aprendizagens vivenciadas por mim durante a aplicação da proposta de dissertação intitulada: aprender ciências no ensino fundamental na perspectiva da teoria da complexidade: in(ter)venções em uma viagem pelo período paleolítico.

Quando iniciei a escrita do projeto da dissertação tinha virtualmente a ideia de ensinar ciências através da paleontologia, de maneira tradicional numa sequência didática, interagindo conceitos científicos de diferentes áreas da ciência. Assim, tive a oportunidade de entrar em contato com o professor Márcio André Rodrigues Martins, com quem pude dividir minhas ideias, entretanto, quando ouvi suas sugestões comecei a ficar perdida sobre o que realmente faria, não compreendia a lógica da criação, da invenção para a proposta.

Posso dizer que foi muito difícil para mim, compreender como envolver o aluno no conhecimento através da autoria criativa, visto que sempre tive uma prática tradicional rígida, pois minha formação educacional também, pouco fugiu da metodologia tradicional, assim como sempre tive a ideia que o crescimento intelectual provém da exigência pedagógica, de um regime disciplinar.

Ao mesmo tempo, compreendia que o contexto atual vem sofrendo transformações cada vez mais rápidas e difíceis de acompanhar e que as

crianças e os jovens são os mais afetados por estas transições. É fato que o mundo mudou que as famílias mudaram, as culturas sociais mudaram, as informações estão cada vez mais acessíveis e com inúmeras versões, a tecnologia está dominando o mundo, as relações interpessoais estão se modificando.

Moraes e Navas (2010, p. 8) mencionam que “Ninguém mais tem dúvida de que estamos vivendo em um mundo incerto, complexo e plural, um mundo inseguro e cheio de contradições, paradoxos, injustiças, problemas e necessidade de todos os tipos”.

Portanto, é visto que como educadores precisamos repensar na prática, renová-la e se não sabemos como fazer, ou como iniciar, então, convido você a se arriscar! “Cito-lhes a frase de um filósofo cujo nome não será aqui referido: é preciso que o corpo docente se coloque nos postos mais avançados do perigo que constitui a incerteza permanente no mundo”. (MORIN, et al. 2002, p.35). Foi isso que fiz, aceitei embarcar numa proposta que me parecia maluca, pensava a todo o momento que não daria certo, a angustia tomou conta de mim, uma proposta que mal sabia eu por onde começar, nem como e quando iria terminar, quais resultados teria, como avaliaria, a palavra era perdida: estava perdida, mas mesmo assim resolvi seguir em frente.

Quando terminei de escrever o projeto e fui para qualificação, tinha idealizado como tudo ocorreria, pois estavam impregnados em mim: a previsão, a linearidade, a metodologia, a ordem. Previa as respostas dos alunos e como faria para o passo seguinte, montei uma planilha e uma sequência para organizar as atividades.

Entretanto, quando iniciei a prática tudo parecia estar tomando outros rumos, menos o que eu havia delineado, previsto: A turma comportou-se diferente do que eu havia previsto, por exemplo: o “volume” da turma (o número de 29 alunos) poucos tinham acesso às tecnologias digitais, assim como não tinham ouvido falar em paleontologia (geralmente as crianças associam o termo com dinossauros), demonstraram grande resistência a subverter, além da resistência em ler e criar.

Bem, você deve estar pensando que bom! Alunos crus, alunos que vão receber a proposta de braços abertos, porque não apresentam conhecimentos

prévios! Será mesmo que não apresentavam? Ou estavam alienados pelo sistema? Um sistema que tem como característica transmitir passivamente informações, que possui poucos espaços para questionamentos, criação e pesquisa. Isso mesmo, posso afirmar que foi muito difícil compreender qual dispositivo usaria para romper com o ciclo vicioso, Morin, et al. (2002 p. 16) coloca que: “Na vida e na história, a sobreadaptação a condições dadas nunca representou um signo de vitalidade, mas um prenúncio de senilidade e morte, que se dá pela perda da substância inventiva e criativa”. Para mim a sociedade não precisa “formar” – porque não somos iguais, precisamos auxiliar no crescimento e na evolução do indivíduo.

Num determinado momento, percebi que não estava conseguindo atingir meus objetivos, e o que fazer? Foi muito¹⁵ angustiante, foi sofrido, pensei em vários momentos em desistir, em largar tudo, não achava a saída, entretanto, ao mesmo tempo tinha um sentimento que não me permitia desistir, fazia com que eu persistisse, nem se fosse errando.

Continuava com as atividades, quando novamente entrei em contato com o meu orientador e ele me fez perceber que eu estava reproduzindo o tradicional, dando tarefas para serem entregues de uma maneira diferente, mas que não deixava de ser tradicional. Foi então que ele disse-me: “Você tem que entrar na história, você tem que criar um personagem”. Ora, como eles saberiam o que fazer se nunca tinham feito algo parecido antes, assim como não havia nenhum sujeito mais capaz para auxiliá-los:

As crianças podem imitar uma variedade de ações que vão muito além dos limites de suas próprias capacidades. Numa atividade coletiva ou sob a orientação de adultos [colaboradores ou companheiros mais capazes], usando a imitação, as crianças são capazes de fazer muito mais coisas. (VYGOTISKI, 1989, p.59)

Então resolvi embarcar de cabeça, sem medo de me perder, pois já havia me perdido mesmo sem inovar, agora seria diferente, se me perdesse ao menos estava tentando fazer diferente!

¹⁵ Uso este adjunto adverbial de intensidade, pois no texto relata-se um sentimento, e os métodos para medir um sentimento são relativos, possuindo margens de erros.

Ao chegar à aula, apresentei-me como a personagem Gracineander, eles amaram a iniciativa, ainda mais quando pedi que fizessem o mesmo, que criassem um personagem pra si. No início, ainda alguns resistiram em criar um nome diferente, deixando apenas o primeiro nome ou o último.

Depois partimos para os questionamentos, dentro da caixa dos mistérios havia uma pergunta sobre o fóssil e ou provocações de como poderia ser resolvido o problema, eles também gostaram desta interação, tanto que tentavam resolver o problema dos colegas.

Prosseguimos com pesquisas pela internet, escrita no memorial, leituras e delineamentos na sala de aula. Neste momento pude perceber o desenvolvimentos deles através de pequenas, micro in(ter)venções, na escrita, no comportamento, na autonomia.

Posso dizer que o período mais longo e difícil foi quando eu estava no tradicional pensando na mudança, percebi que precisava aceitar o imprevisível, o inesperado, precisa exigir na criação deles, melhorar a escrita ou a pesquisa, precisava criar situações motivacionais, das quais eles se vissem como o responsável pelo produto, eles precisavam ver-se como seres capazes, como pessoas valorizadas.

Não adiantava gerar perguntas, esperando respostas, precisava questionar para deixá-los sem respostas prontas e ajudá-los a persistir. Vejo que até eles sentiam-se perdidos, mas que queriam mais: queriam aprender, mas não sabiam como, será que algum dia foram provocados?

Por fim, na verdade o início, na última semana, eles deram um “salto”, não tem como medirmos ou sabermos quando isso vai acontecer, nem tem como sabermos o que faz isso acontecer, mas se haver envolvimento, eu garanto: “acontece!”. Os alunos entraram de vez na construção da história, do memorial e dos delineamentos, na última aula li para eles a prévia do que vocês vão ler mais abaixo, e os olhos deles eram de encantamento, de orgulho por terem construído uma história, era um olhar de quem se descobriu autor, de quem se descobriu participante da aprendizagem, da autonomia de ser e fazer, não há palavras que eu escreva suficientes que descreva aquele momento, eu quase engasgava ao ler e ao mesmo tempo olhar para eles, foi incrível e indescritível!

No momento não pensei que havia alcançado o objetivo da pesquisa que era possibilitar o resgate de um aluno autônomo, com espírito de pesquisador, criador, escritor imaginativo e científico, porque no fundo o objetivo era de vivenciar a evolução deles e o meu para a possibilidade de existência de uma forma diferente de se obter aprendizagem.

Percebi-me com dificuldade para distanciar-me do processo, estava tão imersa na proposta, no papel de educadora e de estudante do mestrado, que quando consegui fazer um primeiro distanciamento é que percebi o que havíamos construídos. Percebi que ainda tenho resquícios da educação tradicional nas minhas escritas e oratórias, mas ao mesmo tempo me tranquiliza entender que este processo de desconstrução é contínuo e longo, desestruturar em mim, vários anos de uma cultura educacional exportada será um processo prolixo e contínuo. Do mesmo modo, digo a você educador (não precisa ser professor para educar) que não se preocupe com o tempo, pois este, nós o usamos vivendo, estudando, trabalhando, usamos muito tempo e sempre achamos que precisamos de mais, preocupe-se com a qualidade deste tempo, perceba-se vivendo, disponha-se a estudar, trabalhe por algum motivo, e assim, o tempo se mostrará válido.

O grande intuito, é que possamos desenvolver por vontade própria o cognitivo, a sapiência, o intelecto, portanto o caminho não termina, como disse anteriormente é só o início, um ponto, onde toda a caminhada poderá ser influenciada ou não por esta micro-in(ter)venção que possibilitou um resgate da autovalorização cognitiva: “A descoberta de que a verdade não é inalterável, mas frágil, constituí uma das maiores, das mais belas, das mais emocionantes do espírito humano”. (MORIN, et al. 2003 p.27)

3. CONSTRUÇÃO DAS IN(TER)VENÇÕES

3.1. Caracterização de microin(ter)venção ou dispositivo

Criar microin(ter)venções/ e ou dispositivos permitem potencializar a aprendizagem para a complexidade? As microin(ter)venções/ e ou dispositivos possibilitam o desenvolvimento da autonomia na interdependência? Microin(ter)venções auxiliam na ampliação dos espaços de interação sistêmicos e em rede?

Entretanto como criar microin(ter)venções que permitam materializar a imaginação, que preveem o indeterminismo, que despertem o protagonismo dos envolvidos no processo de ensino aprendizagem?

Em minha opinião, o caminho para se atingir tais objetivos é através da imersão em uma viagem de descobertas, em busca e construção de um método, único e irreproduzível que permita explorar as possibilidades descritas acima.

Para Morin (2003, p.12) nós devemos considerar método como um problema, para ele método é:

(...) uma disciplina do pensamento, algo que deve ajudar a qualquer um a elaborar sua estratégia cognitiva, situando e contextualizando suas informações, conhecimentos e decisões, tornando-o apto para enfrentar o desafio onipresente da complexidade. (MORIN, 2003, p.12)

Ou seja, ele nos incentiva a mergulhar na incerteza, no contexto, e tentar através da criação e da invenção, construir nosso próprio método, considerando os erros do caminho.

Entretanto Morin (2003, p.33) propõem alguns princípios que caracterizam microin(ter)venções e ou microdispositivos, dos quais procurei compreender e inserir na construção dos dispositivos:

1º Princípio sistêmico ou organizacional: exige que o dispositivo permita a interação e religação do conhecimento do todo e das partes, além do que existe entre a parte e o todo e vice-versa.

2º Princípio hologramático: Um dispositivo que compreenda e faça compreender que o todo está inserido na parte, assim como a parte constitui o todo.

3º Princípio da Retroatividade: princípio que permite compreendermos que o dispositivo criado vai agir e gerar consequências sobre o sistema, assim como o sistema também retroagirá informacionalmente sobre o dispositivo, “permitindo a criação de uma autonomia de organização no sistema”. (MORIN, 2003, p.35).

Ainda Morin (2003, p. 35) coloca que as retroações positivas são a ruptura da regulação do sistema, levando a uma nova situação incerta, assim se a retroalimentação for negativa levará a estabilização do sistema reduzindo os desvios gerados.

4º Princípio de recursividade: A meu ver é o princípio mais complexo, pode-se dizer que é um processo que permite a dinâmica da autoprodução e da auto-organização, pois para que exista é necessária à criação do produto, do fim, para que haja a criação inicial, ou seja, “[...] é um processo no qual os efeitos são simultaneamente causadores e produtores do próprio processo”. (MORIN 2003, p.35).

5º Princípio de autonomia /dependência: O dispositivo criado deve permitir a construção da autonomia, mas considerar diversas dependências que circundam o sistema, e assim, gerar um sistema auto-eco-organizacional.

6º Princípio dialógico: Deve-se tentar criar um dispositivo que complemente lógicas divergentes, e lógicas complementares com o intuito de dialogar entre as partes e tentar arquitetar o todo.

7º Princípio de reintrodução do sujeito cognoscente em todo conhecimento: em minha opinião é o princípio mais imprescindível e que caracteriza esta dissertação.

Trata-se da construção de microin(ter)venções que permitam o resgate do papel do sujeito na sociedade, através de si próprio. Trata-se de permitir que o sujeito busque e compreenda que faz parte do todo, que este todo não é certo e determinado, que este todo é construído por ele e pode ser modificado. É quando se aprende a ser cético, criador, observador, pesquisador, inventor, percebe-se que tudo é novo, o caminho é incerto e o erro necessário.

Quando criou-se/surgiram as microin(ter)venções procurei considerar ao menos um desses princípios, entretanto, como a própria incerteza faz parte do processo, não há como prever se dentro do que construímos, seja o objeto como a construção do conhecimento/entendimento dos princípios, foram realmente produzidos intencionalmente.

3.2. Caixa dos segredos

Descrição: A caixa dos segredos foi criada para incentivar a imaginação e instigar a curiosidade nos alunos. Nela eram armazenados os amuletos, e as problematizações em formas de perguntas e ou situações das quais os alunos recebiam e deveriam responder.

Confecção: O material foi confeccionado com isopor, cola quente de silicone, EVA, tinta de tecido e cola alto-relevo.

Figura 1 - Caixa dos segredos



Fonte: Banco de fotos da autora.

Em quais aspectos caracterizou-se como dispositivo: Percebe-se nos alunos que quando levamos as caixas, por vários momentos, eles demonstravam uma atenção desfocada, que segundo Kastrup (2007, p.15), caracteriza o trabalho do cartógrafo: “A atenção do cartógrafo é, em princípio, aberta e sem foco, e a concentração se explica por uma sintonia fina como problema. Trata-se aí de uma atitude de concentração pelo problema e no problema”, ou seja, a atenção desfocada é um processo complexo que visa não apenas coletar informações para armazená-las, este processo desenvolve diferentes habilidades cognitivas do indivíduo, tais como: busca, rastreio,

concentração, seleção de informação, resgate de memória, construção por fragmentação, reconstituição de conceitos, focalização. Para Kastrup (2007, p.18) a atenção do cartógrafo caracteriza-se por quatro momentos: o rastreio, o toque, o repouso e reconhecimento atento; momentos estes que utilizam da atenção desfocada e que se retroalimentam das habilidades cognitivas citadas à cima.

Também se observou que quando trabalhávamos com a caixa as crianças demonstravam ansiedade, e curiosidade pelo que havia no seu interior, e como a aula iria prosseguir dali em diante. Pode-se dizer que o princípio da retroatividade permitia-se aflorar durante as atividades que utilizávamos a caixa dos segredos, visto que o objeto influenciava na ação e imaginação das crianças, assim como na expectativa do seguimento das aulas, também como influenciava na construção das próximas atividades e problematizações.

3.3. Criação dos personagens

Descrição: Este dispositivo teve como intuito incentivar a criação, invenção e imaginação dos alunos.

Confecção: Primeiramente eu criei um personagem, pois precisava exemplificar aos alunos como fariam, e posteriormente expliquei que eram livres para criarem um nome para seus personagens, eles ainda ficaram com dúvidas, então se incentivou a criarem um nome através de “coisas” que eles gostavam: desenho animado, super-herói, cores, objetos, ou qualquer coisa maluca mesmo que pra eles fosse “legal”.

Posteriormente, só poderíamos nos chamar pelos personagens, para ingressarmos de vez na viagem/pesquisa.

Em quais aspectos caracterizou-se como dispositivo: Posso afirmar que este dispositivo foi à alavanca necessária para a criatividade, a invenção e a imaginação que está nos alunos em estado virtual.

Gosto da proposta apresentada por Casa Nova (2015, p.22) na sua dissertação de mestrado, sobre o sentido da imaginação: “podemos sugerir que

a imaginação seja uma maneira com a qual o pensamento busca transgredir as regras organizadoras para a realidade”.

Visto que a maior dificuldade da proposta era fazer com que os alunos subvertessem ao convencional, a escola tradicional para explorarem seus potenciais, suas virtualidades que não conseguiam.

Sugiro que o professor deixe aberto para a criação dos nomes, assim como permita a mudança dos mesmos posteriormente se caso o aluno quiser ser mais criativo, incentivando ele a dar um fim para o personagem anterior. O aluno vai gostar de viver um papel, do qual ele pode tudo, do qual vai possuir as características que ele considera mais importante em si, um ator e um escritor de sua história. Assim, o professor vai observar o desenvolvimento da autonomia por parte do aluno.

Este dispositivo além de permitir a criação, também contribuiu para o desenvolvimento da autonomia, principalmente na concretização da escrita podemos dizer que o princípio de autonomia /dependência estava presente quando os personagens agiam e elaboravam suas confabulações, pois se percebeu que apesar da regra: “pesquise sobre seu problema, para solucioná-lo” os personagens não se expressavam de maneira técnica, e sim, mesclavam a realização da ordem com suas características e vontades pessoais.

Eles colocavam algo de si na escrita, tanto na maneira como na linguagem que usavam como na própria caracterização de seus personagens, ou seja, o indivíduo não estava separado do personagem nem da tarefa, livre e fechado ao mesmo tempo.

3.4. Construção do Fóssil e das problematizações

Descrição: Pensei em concretizar o objeto de estudo, com o intuito de estimular ainda mais a imaginação, assim como a percepção de pertencimento do aluno na situação criada de cientista, pesquisador.

Para Edgar Morin (2002, p.20) a reforma do pensamento necessita de problematizações e reproblematisações sobre aquilo que parece ser a solução. As problematizações instigam o pensamento, a pesquisa em busca de

soluções e permitem a integração do conhecimento, a partir do momento em que a solução apontada mostra falhas devido à linearidade e especificações.

Confeção: O fóssil foi construído com espuma de poliuretano, gesso, argila e areia.

Figura 2 - Imagem da maquete de fóssil de setenta centímetros de comprimento (70 cm).



Fonte: Banco de fotos da autora.

As problematizações foram confeccionadas com tiras de folha sulfite e foram distribuídas aleatoriamente, no primeiro momento, alocadas na caixa dos segredos:

Figura 3 - Primeiras problematizações relacionadas ao fóssil.

Como acontece o descobrimento de um fóssil?

O que é um fóssil?

Quem estuda os fósseis? E o que estuda nos fósseis?

Porque é importante estudar os fósseis?

O que aprendemos ao estudar sobre fósseis?

De que são feitos os fósseis?

Qual a idade dos fósseis? E como podemos saber a idade dele?

Tem como saber como era o fóssil quando estava vivo? Como era este fóssil quando vivo?

Ele voava? Como podemos saber através deste fóssil se ele voava?

Ele nadava? Como podemos saber se ele era aquático?

De que cor ele era? Ele possuía pelos? couro? escamas? Como podemos saber disso?

Qual o tamanho total deste fóssil? Como podemos saber?

De que este fóssil se alimentava? Como podemos saber?

Era uma macho ou uma fêmea? Como se pode saber?

Você sabe como era o ambiente em que ele vivia? Se era frio, quente? Se era num campo ou numa flores? Como podemos afirmar isso?

Este fóssil tinha família? Como era a família dele?

Este fóssil tinha inimigos. Como eram seus inimigos e como ele se defendia deles?

O que ele fazia durante o dia? E durante a noite? Como podemos saber?

Como ele morreu? Qual foi o motivo: velhice, briga, acidente, doença? Há como saber?

Como ele virou num fóssil?

Porque encontramos só uma parte dele e o resto?

Onde devemos guardar um fóssil?

O que deve ser feito para preservar um fóssil, para todas as pessoas durante anos possam vê-lo?

Por que existem locais que encontramos fósseis de diferentes idades?

Nós podemos virar um fóssil?

Existiram humanos parecidos conosco a muito tempo, do qual nos deram origem. Como pode isso ter acontecido?

Porque é importante saber sobre o sedimento (rochas e solo) que envolvem o fóssil?

Como ele fazia sua higiene? E como se curava de doenças?

Qual nome podemos dar a este fóssil e por que? Seguindo as normas de taxonomia:

As Reproblematizações foram direcionadas a cada aluno, e construídas em cima da resposta que cada um deu sobre seu problema. Morin (2002, p.49), destaca a importância da problematização e reproblematização para que sejam confrontadas e nos permitam chegar a uma integridade:

[...] para que nos serviram todos os conhecimentos parcelares se não os confrontássemos uns com os outros, a fim de formar uma configuração capaz de responder às nossas expectativas, necessidades e interrogações cognitivas? (MORIN, 2002, p.49)

O aprendiz através da problematização tem a oportunidade de relacionar seus conhecimentos, de refletir sobre conceitos e modelos reducionistas e assim poder hipotetizar, abstrair, imaginar e criar novas soluções.

Figura 4 - Reproblematizações direcionadas aos alunos com o nome do personagem.

Zeus- Para se tornar um fóssil é preciso estar morto? Porque só os ossos não apodrecem? Será que eles não apodrecem, ou acontece outro fenômeno que conserva as partes biológicas?

Murisonha- Explique como o mundo mudou, porque mudamos também? O que fez com que isso acontecesse?

Cineander – O nome que você escolheu serve para qualquer fóssil porque todos são fósseis e possuem terra, este é especial é da equipe de cientistas da turma 61. Você deve pensar em um nome especial e coloca-lo nas normas de taxonomia!

Zaquer Minerio – Se você acha que os adultos vão para um lugar e os filhotes para outro, como você explica um achado paleontológico de uma família inteira de animais extintos? A pergunta se refere a idade geológica e não biológica! E explique como poderíamos virar um fóssil?

Pollimey- Como você pode afirmar que era frio e na Floresta? Quais são os fatos que justificam sua resposta?

Tiago 007- Como você pode afirmar que se alimentava de carne? O DNA pode dizer indicar a dieta de alguém? Como?

Carol Polyander – O tamanho de um animal tem relação com o seu gênero (masculino feminino)? Por quê?

Gustavo Rodrigues- Apenas animais que possuem asas voam? Como um cientista olha pra um fóssil igual a este que você viu na aula e sabe se ele voa ou não sem ter visto as asas dele?

Diórges Washington- Explique como a família de alguém pode ser ossos? O que é família? E como se constrói uma?

Cientista Eduardoca – Quando algum ser vivo morre ele fica inteiro, com todos os órgãos ligados perfeitamente? Se foi um acidente, como você comprova isso?

Rafael minérium- Se só podemos saber sobre um ser vivo quando ele era vivo, como você explica que os dinossauros colocavam ovos, alguns tinham pernas, mas nadavam, se ninguém os viu fazer isso? Será que pesquisando não dá pra saber?

Paty Zarovikiti- Ela envolve o fóssil sim, mas porque é importante sabermos o tipo de sedimento o que ele indica?

Zanoleti Izanovik Reider- A foto não tem fim? Nunca acaba? A foto possui a mesma sensação de ver o fóssil como você viu? Como podemos preservá-lo para que todos possam ver por anos?

Henrique Cardoso-Nem sempre queremos achar um fóssil e achamos, mas como devemos retirá-lo do local? Saímos por ai cavando em tudo pra achar um fóssil? Como um cientista faria isso?

Leandro Drik- Por que ele era marrom? Porque possuía pelos? Por que tinha couro e não escamas? Como você pretende pesquisar isso?

Dexter- Medindo como? Com que? O que? Para saber o tamanho dele como você fará isso?

Syang Esmério- Como você explica que o pinguim ele não tem nadadeira e mesmo assim nada, o urso polar não tem nadadeira e nada?

Náthaly Xavier- Como se perdeu? Porque se perdeu? Onde está?

Lucas Zaquer- Por que ele é feito de isopor? O isopor é branco porque o fóssil era marelado? Os ossos maiores possuem característica de serem porosos e o isopor também. É só isso que aprendemos ao estudar um fóssil?

MimNerfertary- Se fósseis são apenas ossos porque chamamos de fósseis e não de ossos? Como você explica existirem fósseis de plantas e bactérias?

Luiza Luizinha- O que devemos pesquisar para descobrir a idade de um fóssil?

Fonte: Autora.

Em quais aspectos caracterizou-se como dispositivo: Para os alunos o objeto tratava-se de um osso coberto por terra, pouco estimulou a imaginação deles. O objeto permitiu foi à exploração, onde os alunos tocavam, cheiravam, sentiam e até quebraram a maquete para descobrir de que era feita. Não acreditaram que o material era realmente um fóssil.

Este dispositivo não foi eficiente para a ruptura entre o visível e o virtual, entretanto, permitiu a inserção do princípio da recursividade, pois através do material concreto podemos levar discussões sobre a relação do objeto (forma, constituição) com seu ambiente (função, existência, morte), ou seja, partimos do fim (a morte) para a reconstrução virtual da vida (início). Permitindo a dinâmica da auto-organização de informações, fatos, observações e análise, sem ordem específica ou linear.

Já as problematizações, permitiram o desenvolvimento do primeiro princípio: sistematizar e organizar o pensamento, integralizar as informações e gerar conhecimento, principalmente as reproblematisações.

Importante ressaltar que esta microin(ter)venção acontecem a todo momento, não só na forma escrita como mostram as figuras, mas também de maneira dialogada, em que o aluno responde e o professor o questiona novamente, um ciclo que se reiniciará quando o aluno conseguir criar algo novo, a partir daí o professor ao invés de questionar poderá nortear o aluno para que o mesmo busque suporte (informações, conceitos, teorias) para sua resposta inovadora. Deixo claro que isso dependerá de cada aluno e de cada professor.

Um aluno que estava escrevendo nos seus delineamentos colocou que o fóssil vivia no gelo e que aguentava 700° C de temperaturas negativas, e que o local onde ele vivia tinha árvores, visto que o mesmo se alimentava delas. Questionei ao aluno que tipo de árvores poderiam viver lá se conseguiriam sobreviver em temperaturas tão baixas?

O aluno acessou a internet e me chamou depois mostrando-me uma reportagem, sobre uma espécie de pinheiro que chegava a temperaturas baixas, sobrevivendo a Era do Gelo (Quaternário), ensinei ele a colocar o link da reportagem no hipertexto e o questionei novamente, como ela reproduzia-se com o frio extremo?

Novamente o aluno pensou, pesquisou e respondeu que as sementes ficavam no solo, no gelo que este ao descongelar permitia que as sementes brotassem: “[...] ele vivia no gelo ele aguentava 700 temperaturas [...] ele aguenta 700 negativo em volta da casa dele tinha pinhero o gelo descongelava minuto a minuto e cada vez que caia a cemente renacia uma nova arvore.” (Escrita do Aluno Red dedy).

Morin (2002, p.61) diz que: “Ao mesmo tempo, é preciso aprender a fazer com que as certezas interajam com a incerteza.” Quando o aluno escreve sobre as árvores em torno da casa, observa-se que é um modelo “ideal” de habitação natural, construído e ou se preferirem induzido, nas crianças desde pequenas, por isso foi necessário provocar, comparando elementos que o

próprio aluno menciona na escrita; permitindo a ele repensar conceitos e criar novos.

3.5. O desenvolvimento do trabalho através do uso da internet, do recurso do computador

Descrição: Utilizou-se da tecnologia computacional e internet com o objetivo de inovar no ambiente educacional da escola pública, além de explorar as potencialidades da internet, tais como a velocidade de informações, a diversidade de linguagens e formas de comunicação.

Também para usar esta tecnologia de modo a sistematizar o conhecimento em rede através da construção de hipertextos.

Traz-se uma percepção sobre o hipertexto como uma ferramenta essencial para a investigação: Ascensão et al. (2014, p. 122) diz que:

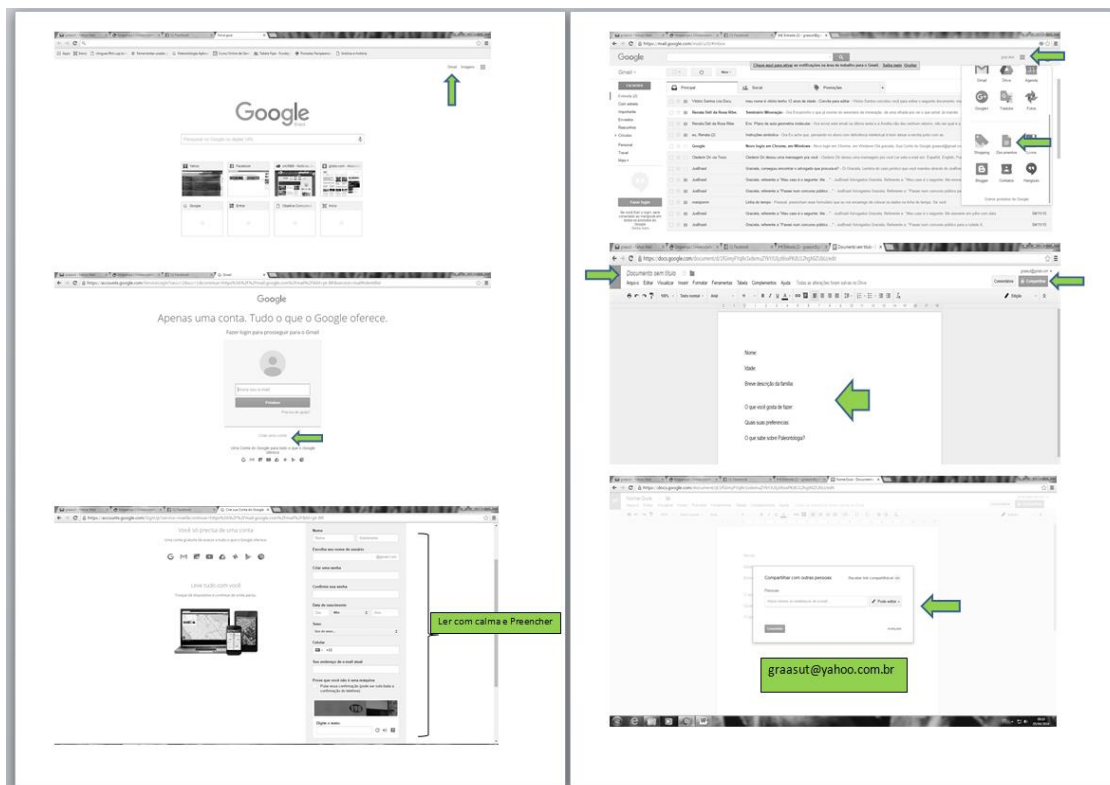
O hipertexto não nasce com a internet, mas é inevitavelmente através da linguagem Web (e digital) que se materializa a lógica das ligações – que de outro modo, permaneceria apenas como processo mental – e se explicita a sua dimensão ilimitada. Assim, o hipertexto, epistemologicamente, faz parte do processo de construção de pensamento e memória e tornou-se num sistema operativo determinante para a investigação em diferentes áreas do conhecimento, tanto pela velocidade, da qual é exemplificativa a internet, mas sobretudo pela riqueza, complementaridade e constante expansão do universo da informação.(ASCENSÃO et al., 2014, p.122)

Percebeu-se que o hipertexto construído pelos alunos, em conjunto, o contexto sociocultural e político vivenciados pelos alunos, assim como na própria criação dos personagens, este aspecto é muito significativo para a reforma do pensamento, visto que: “A sociedade, entendida como um todo, também se encontra presente em nosso próprio interior, porque somos portadores de sua linguagem e de sua cultura. (MORIN, 2002, p. 65)”.

Confecção: Cada aluno recebeu um guia (Figura 5) impresso com o passo a passo para criação da conta e-mail no *Gmail*, pois este serviço de *webmail* possui ferramentas como o *Google Docs* que permitem o acesso de

todos ao mesmo tempo em um único documento, podendo editá-lo a qualquer momento.

Figura 5 - Guia construído com imagens, setas de indicação e mensagens com ordens e sugestões.



Fonte: Autora.

Em quais aspectos caracterizou-se como dispositivo: A construção dos hipertextos inicialmente permitiu a familiarização das crianças com os computadores, à internet, suas funções desde teclado até busca em sites e colagem de figuras nos hipertextos, isso foi muito marcante para os alunos, pois poucos tinham acesso aos aparelhos tanto na escola como em casa.

Percebi que eles gostavam de construir seus delineamentos, alguns dias produziam mais, outros dias menos e raramente fugiam das atividades propostas para acessarem outros sites disponíveis.

O uso destas tecnologias foi marcante para os alunos, a fala de um deles mais ainda:

— “Professora a senhora vai deixar liberado nosso acesso do e-mail?”
(Fala do aluno Santos).

Foi aí, no último encontro que percebi o quanto o recurso que se utilizou para sistematizar o conhecimento, na verdade permitiu a criação de espaço motivador, que possibilitava a exploração, a testagem, a observação, o envolvimento para a construção da autonomia, possibilitava o pensamento de como lidar o novo, pois quando fiz a seguinte pergunta:

_ “O que você mais gosta nas investigações de ciências?

Um aluno escreveu:

_ “Ah porque é legal nós se divertimos muito eu pesquisei coisas que eu nunca vi” (Deus da Guerra)

Outra aluna que demonstrou grande dificuldade durante toda a proposta escreveu na mesma pergunta:

_ “Ir na informática e pesquisar coisas que estou aprendendo o que não intendo” (Paty Zarovikty)

Estas falas refletem que o processo de aprendizagem com um conhecimento novo é ao mesmo tempo prazeroso, motivador, extasiador oscilado por momentos de angustia, desmotivação, raiva, ou seja, o caminho da aprendizagem é árduo e também gratificante.

Esta in(ter)venção configura os princípios: sistêmico e organizacional, o holográfico, o retroativo, o da autonomia na dependência, o dialógico, além de permitir o desenvolvimento do princípio da reintrodução do sujeito cognoscente, visto que, possibilitou o surgimento de uma nova ordem organizacional das atitudes dos alunos, tanto na escrita (forma de escrever e distribuição dos delineamentos), quanto na atenção distribuída entre tarefa, conversas entre os alunos (no Hangouts¹⁶ - onde eles criaram o próprio grupo), e a pesquisa na internet.

Os alunos perceberam que o documento estava interligado ao mesmo tempo de acesso e assim podiam alterar o que o outro escrevia, perceberam que as alterações dependiam das alterações dos outros e isso a princípio os incomodou, irritou, fazendo com que alguns apagassem a escrita dos outros.

Outro fato importante refere-se à inserção do sujeito no seu meio, do qual ele se perdeu ou foi redirecionado; pude perceber o quanto foi gratificante

¹⁶Uma plataforma de troca de mensagens marca registrada do Google. O aplicativo, que faz conversas de textos e vídeos entre duas ou mais pessoas. Fonte: <http://www.techtodo.com.br>

para os alunos compreenderem que são capazes de aprender (informática, paleontologia, convivência, tecnologias, informações diversas), que eles podiam ser autores, exploradores ou que quisessem ser, desde que quisessem.

4. DE ALUNO PARA ALUNO

Esta história foi criada pelos escritos retirados dos hipertextos, por todas as pessoas que participaram da proposta através da criação de um e-mail do *Gmail*. Possuíam acesso aos hipertextos e construíam seus delineamentos, registros, pesquisas e escritas.

4.1 Descoberta de um Money

Uma equipe de cientistas, composta por pequenos aprendizes de exploradores, resolveram fazer uma viagem no tempo, usando como transporte suas mentes. Acabaram chegando num local desconhecido e ao mesmo tempo com potencial para a pesquisa, então resolveram desvendar os mistérios que os cercavam:

O cientista Henrique Cardoso, preocupado com a viagem solicitou à equipe que levássemos alguns materiais e objetos de proteção e exploração, dizendo:

Temos que levar bastante água e muita, e muita comida para todos! E materiais para cavar, e produtos para cuidar da pele.

A líder da exploração Gracineander pensou para si: “Será que vamos para um lugar que tem muita incidência solar? Pois, para que levar produtos de cuidar a pele? Será que vamos para os Polos? para o espaço? Ou pra outro lugar muito louco?”.

Todos embarcaram na viagem, com receio do que íamos encontrar no trajeto. Durante o caminho cada um explorava e aprendia algo novo, compartilhando com a equipe o acabavam de aprender.

De repente Paty observou algo e pediu para pararmos e observarmos; reuniu toda a equipe e explicou:

Quando um cientista atinge uma área provável de uma formação fóssil começa por procurar indícios nos pontos em que a erosão retirou o solo de cima das rochas investigando depois os estratos sedimentares, caso ai encontre vestígio como esqueletos ou fragmentos de ossos fossilizados, o

cientista retira a rocha que se encontra por cima deles para conseguir fotografá-los e posteriormente retirá-los sem os quebrar.

_Gracineander questionou: O que são formações fósseis? Estratos sedimentares? Que nomes estranhos são esses? Pediu para que todos pesquisassem nas suas máquinas conhecidas como: comput-informanet, para acharmos o significado destas palavras, então resolveu ligar para o cientista Destruidor dos Mundos, que estava no momento em uma praia de férias e era substituto de Gustavo Rodrigues, que foi morto acidentalmente por um tubarão, ele acabou não atendendo o telefone.

Entretanto, Mimnerfertáry grita do outro lado do campo:

_Encontrei!

Todos perguntam:

_O quê?

E ela responde:

_Um *Money*!

A equipe fica intrigada com o “objeto” e resolve perguntar novamente:

_O que é *Money*?

Mimnerfertáry explica:

_*Money* significa um nome antigo e legal, significa coisas antigas: *Mo* para mim, significa coisas velhas e *ney* significa ossos e rochas antigas.

Concluimos que acabávamos de encontrar um material muito antigo pertencente a um ser vivo que habitou aquela região a milhares de anos atrás.

Gracineander pede para a equipe que busquem informações, através de indícios sobre o *Money*, para entendermos como ele era o que fazia, em que ambiente se encontrava.

Deus da Guerra ocupou o lugar de Leandro Drik (que abandonou a equipe há alguns dias) se manifestou dizendo:

_Li uma reportagem que um cientista descobriu a cor de um dinossauro alado de asas (considerados ancestrais das aves) e das primeiras aves a habitar a terra.

Continuou a explicar a pesquisa que estava fazendo:

_Um dinossauro possuía pelos, a pesquisa revelou que um dinossauro pequeno chamado *Sinosauropterix* tinha pelos que alternavam anéis em laranja

e branco; Já a ave primitiva: *Confuciusarmis* tinha manchas brancas, negras, laranja e marrons.

Chegando a conclusão que o *Money* que nós vimos não tinha pelos porque havia lido na reportagem, que um fóssil só tem pelos se for encontrado pelos no próprio.

Syang Esmerio também opinou:

_Eu acho que ele era muito grande eu não tenho certeza, mas eu acho que o bicho era um elefante, o elefante é muito grande. Eu acho que ele comia as árvores.

De repente Syang Esmerio para e hesita:

_Eu não sei direito, mas acho que ele comia isso... O elefante é muito grande ele é um animal muito estranho... porque ele também pode nadar...

Santos também concorda que *Money* tratava-se de um animal enorme, que chegava a setenta metros de comprimentos (70m), Santos comparou a animal a um dinossauro, mas não possuía argumentos que defendesse sua hipótese.

Dexter manifestou-se e interrompeu o pensamento de todos, propôs uma solução para sabermos que tamanho o animal possuía:

_Devemos medir com gravetos de comprimentos semelhantes e depois contar quantos gravetos tem!

Polly acha ótima esta ideia! Pois está preocupada como desvendaremos os mistérios que cercam os fósseis. Assim coloca-se a disposição para nos ajudar no que for preciso.

Gracineander então questiona novamente:

_Como será que ele morreu?

Eduardoca resolveu falar:

_Numa briga por que tinha só um pedaço dele (*Money*), a briga foi com outro dinossauro, foi por causa de um pedaço de carne, eu acho que foi horrível!

Batmam das Frutas interrompe Eduardoca e fala o que ele acha:

_Não, era uma vez um dinossauro que estava andando tranquilamente, mas de repente, outro dinossauro o surpreende e o morde, os dois lutam, depois da última mordida o dinossauro morre. Ao morrer o corpo do dinossauro

cai em um rio e o corpo jaz no fundo e a carne se decompõe progressivamente. Aos poucos, o esqueleto vai sendo enterrado na lama, e os minerais da água penetram nos ossos e assim os conservam. Passados milhões de anos, a lama se estratifica e se transforma em rocha, e o esqueleto torna-se um fóssil.

Batmam das Frutas, ainda complementa:

_Milhões de anos atrás, o nível do mar era mais alto. O vento e a chuva lavaram a rocha, revelando o fóssil, prova da existência dos *Dinos*.

Giordane Zaquer Zanolete comenta:

_Eu acho que para virar um *Money* é só morrer em um lugar meio que com terra, para os ossos irem para dentro da terra.

Gracineander começa a entender que só podemos virar um *Money* se formos soterrados imediatamente por terra bem fina, evitando o contato de oxigênio com o corpo, para que as transformações como a mineralização dos tecidos possa ocorrer!

A partir deste momento a equipe começou a imaginar como o *Money* vivia, o que fazia, com quem andava...

Guem resolveu participar e disse:

_Ele tinha inimigos e se defendia deles com garras e com os dentes .

Pensou um pouco mais e acaba mudando de opinião:

_Ele se defendia com lanças de madeira e estacas de madeiras e ele usava isso só para matar. Mostrando um lado sombrio da fera, pois não matava apenas para se alimentar.

Todos ficamos confusos: Que estranho ele tinha mãos!

Para Red dedy o *Money* tinha uma casa na árvore a casa era feita de nozes ele não era muito pequeno, ele era médio, ele tinha dentes grandes e vivia da água, no gelo ele aguentava setecentos graus Celsius negativos (700 °C) de temperaturas, e tinha pelos grandes porque lá era muito frio.

Mas para Ellen O *Money* tinha cheiro de barro: porque existia terra onde ele vivia e chovia frequentemente, ele ficava na chuva e nunca tomava banho. E ainda para se prevenir de doenças comia folhas, pois continha o cálcio de que ele precisava. Ellen, não nos disse quais folhas comia, mas sabemos que folhas com coloração verde escura possuem grandes concentrações de cálcio.

Entretanto para Rafael Zaquer Minérium *Money* se banhava uma vez por semana, e para se curar de doenças comia tulipas, discordando de Ellen.

Por termos descoberto apenas uma parte do *Money* Náthaly levanta uma teoria:

_O resto do *Money* está na África, pois antes tudo era ligado!

E não é que ela tinha razão! Antigamente bem antigamente os continentes eram ligados e tinha o nome de Pangeia!

Pensamos como devíamos registrar o momento da descoberta.

Zanolete deu uma ideia:

_Vamos tirar uma foto, para que todos possam ver este *Money* no futuro!

Gracineander ainda com dúvida, perguntou:

_As fotos nunca terminam?

Então Zanolete explicou uma segunda possibilidade:

_Temos que manter o *Money* em lugar seco e sem intempéries, sendo que intempéries referem-se a uma temperatura ideal, boa.

Continuou sua explicação:

_A fossilização de um organismo é resultado de ações e processos químicos físicos e biológicos que atuam no ambiente.

Mas Élda Suniguetei fala sobre outra possibilidade:

_Vamos levá-lo para um museu! Lá é seguro!

Gracineander perguntou:

_Como podemos chamar o *Money*?

Cineander estabeleceu algumas normas para darmos nomes às coisas:

Primeiro: Ele pode ser rápido ou pode ser devagar.

Segundo: Pode ser bonito ou pode ser feio.

Terceiro Pode ser grande ou pode ser ou pode ser pequeno.

Mas não sabe afirmar se o *Money* era rápido ou devagar, nem bonito ou feio, nem se era grande ou pequeno... Nem qual nome daríamos a ele?

Murisonha exclama como se tivesse descoberto algo:

_O mundo mudou! Evoluímos de animais tão simples...

4.2 Sobre os autores

Uma breve apresentação dos autores elaborada através de alguns escritos retirados dos hipertextos que contribuíram na criação da história: De aluno para aluno: Descobertas sobre um fóssil.

1. Gracineander: Cientista da equipe de pesquisadores pré-histórica localizada na escola Ciep. Lá existe uma máquina do tempo do qual nossa equipe pode viajar e desvendar mistérios. Nosso desafio no momento é desvendar e criar a história para um fóssil, que foi nos enviado pela viajante Lume, nós achamos ser de um animal, pois o material assemelha-se a um osso... estamos trabalhando e estudando para desvendar os mistérios que cercam este fóssil e pretendemos aqui realizar os registros de nossa pesquisa.

2. 007: Gosto deste nome por que me lembra um ator. Minha pergunta é de que este fóssil se alimentava como podemos saber? Eu aprendi muito com essas aulas e gostaria que tivesse mais aula.

3. Batman das Frutas: No começo da pesquisa meu nome era Zeus, mas ele teve um final trágico e morreu em acidente de carro, mas voltando ao assunto. Sou cientista da equipe de pesquisadores localizada na escola Ciep. Minha pergunta é o seguinte: como ele virou um fóssil? Gostei desse trabalho, pois é muito interessante e divertido.

4. Carol Pollyander: Eu tenho 11 anos e eu quero descobrir sobre o fóssil se era um macho ou uma fêmea? E eu aprendi outras coisas muito legal como na máquina do tempo eu acho muito legal estar trabalhando sobre fóssil eu adoro animais. Este trabalho de fóssil, gostei das professoras que me ajudam, sobre a máquina do tempo adorei trabalhar junto com meus colegas e trabalhar sobre o livro. Gostaria de trabalhar de novo amei gostei muito.

5. Cineander: Sou uma cientista tenho 12 anos de idade estou fazendo um trabalho de ciências e faço parte do grupo de pesquisadores localizada na escola Getúlio Dornelles Vargas-Ciep.

6. Destruidor de Mundos: Meu nome era Gustavo Rodrigues e agora destruidor dos mundos estou trabalhando com a cientista Gracineander com um fóssil e a pergunta: um fóssil se ele voava ou não. Só olhando. Esqueci

troquei de nome o meu cientista morreu um tubarão arrancou a cabeça dele e agora é destruidor de mundos. E gostei de participar do projeto e queria fazer tudo de novo então ate mais.

7. Deus da Guerra: “Leandro drik, mas agora eu troquei para deus da guerra porque é bonito e legal eu tenho 12 anos sou um cientista legal o meu trabalho era descobrir de que cor o fóssil era se ele tinha escama e mais três pergunta esse foi meu trabalho foi muito bom e legal eu me diverti muito a gente vez muitas coisas foi muito bom esse foi o trabalho deus da guerra”.

8. Dexter: Estudo no Ciep e tenho 11 anos e sou um cientista, e estou estudando sobre o tamanho do fóssil e eu estudo na maquina do tempo, meu personagem gostou da viagem ao tempo e tenho que me despedir.

9. Eduardoca: Tenho 11 anos são sobre fóssil adoro pesquisar é bem difícil pesquisar eu como cientista eu adoro esse animais tenho dois gatos. Eu gostaria de fazer uma nova viagem sobre tempo, obrigado por essa viagem fim.

10. Élda Sunigti: Eu tenho 11 anos eu tenho que descobrir onde se guarda um fóssil.

11. Ellen Gansaoli: Sou cientista, amo o que faço meu trabalho e estudar os fosseis e também estudar os antepassados. Gostaria de participar de novo.

12. Giordane Minerio Zaquer: Quero mudar para Giordane Zaquer Zanolete a minha pergunta foi por que existem locais que encontramos fosseis de diferentes idades? Isso não está sendo fácil, mas não vou desistir.

13. Guem: Eu tenho que descobrir sobre este fóssil tinha inimigos. E como eram seus inimigos e como ele se defendia deles e outra coisa eu aprendi a ler bastante sobre este fóssil. Nós viajamos com a professora grasi leander para o espaço lá surgiram varias perguntas e eu respondi muitas delas e eram muito difíceis e lá eu aprendi muitas coisas boas eu gostei de fazer parte deste tema por que parece ser muito interessante e essa viagem no tempo foi uma coisa muito legal e eu como cientista amei esta participação.

14. Destruidor dos Mundos: (antigamente era Gustavo Rodrigues, que morreu por um tubarão). Estou trabalhando com a cientista gracineander com um fóssil e o meu cientista morreu.

15. Henrique Cardoso: Tenho 11 anos sou um cientista que estou trabalhando para a descoberta de um fóssil. Na minha escola existe uma máquina do tempo que está nós ajudando a desvendar as nossas perguntas meu nome é um nome simples. A máquina do tempo me ajudou a desvendar as minhas perguntas amanhã é o último dia de pesquisas para terminar as pesquisas os pesquisadores e os cientistas muito obrigado por essa ciência muito importante para minha vida.

16. Lucas Zaquer Minerio: Eu tenho 12 anos e estudo no Ciep.

17. Mim Nefertary: Tenho que descobrir o que é fóssil e desvendar o que é fóssil de plantas e várias coisas eu aprendi a pesquisar, procurar, ler bastante e mais coisas sobre fóssil e tem que ler muito mais para eu terminar de desvendar o que é fóssil eu pesquisei o que é um fóssil. eu termine a minha pesquisa assim foi legal eu gostaria de fazer outras pesquisas como essas fim eu gostei muito dessa pesquisa e gostei muito.

18. Murisonha: Eu tenho 11 anos eu tenho que descobrir o que é fóssil. eu adorei fazer a pesquisa gostaria de fase um novo projeto.

19. Náthaly Xavier: Faço parte do grupo de pesquisa estou gostando muito do trabalho nos aprendemos muitas coisas, lemos, escrevemos e pesquisamos minha idade são 11 anos estudo na escola Ciep estou pesquisando minha resposta, minha pergunta é porque encontramos só uma parte dele e o resto. E eu gostei muito do trabalho...”

20. Paty Zarovikty: 11 anos sou um cientista que estou trabalhando para a descoberta de um fóssil e estamos trabalhando muito com a descoberta mas não esta fácil com isso aqui mas vou conseguir bastante foi bom tudo que eu aprendi nessa pesquisa sobre um fóssil minha descoberta foi a melhor que eu tive. eu queria continuar mas que pena que terminou estou muito triste com isso tchauuu foi bom.

21. Poly: Sou cientista auxiliar da cientista Gracineander, estamos trabalhando com uma equipe muito interessada em fazer descobertas sobre um fóssil encontrado. estamos utilizando a máquina do tempo para conseguir este feito.

22. Rafael Zaquer Minérium: Meu personagem morreu esmagado por acidentado ele foi esmagado por um trator e um urso comeu os restos dele

estamos trabalhando em um fóssil bem antigo tem uma cientista que esta ajudando agente a descobrir o que ele é eu não faço ideia do que sega mas eu tenho certeza que vamos descobrir o nome forma física e onde vivia e sua idade

23. Red Dedy: Eu tenho 12 nos e ainda não tenho a folhinha do problema, mas estou gostando.

24. Santos: Tenho 11 anos de idade e tenho que descobrir porque é importante estudar os fosseis? bom por enquanto eu sei que estudar sobre isso é muito legal.

25. Syang Esmerio: Faço parte do grupo que procura e aprendem muitas coisa e gosto muito de fazer os trabalhos e agradeço muito por fazer parte da procuração das coisas e adoro fazer isso os pesquisadores são do Ciep eu estou pesquisando o fosseis e estou pesquisando as resposta e aprendendo muito tenho 11 anos estudo na instituição Getúlio Dorneles Vargas Ciep estamos trabalhando com uma equipe muito interessante e estamos descobrindo tudo sobre fosseis adorei muito fazer parte. as professoras muito queridas adorei muito amei”.

26. Zanoleti Izanovik Reidelizava: Sou um cientista legal e mais uma pergunta que eu não me lembro qual era tenho 11 anos meu trabalho e sobre um fóssil era descobrir onde se localizava”.

REFERÊNCIAS

- VYGOTSKI, Lev Semenovitch. **A formação social da mente**. Psicologia, v. 153, p. V631, 1989.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17ª. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, v. 3, 1987.
- MORIN, E. **A cabeça bem feita**. 8ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.
- MORIN, E; CIURANA, E. R., MOTTA, R. D. **Educar na era planetária: O pensamento complexo como método de aprendizagem pelo erro e incerteza humana**. Valenzuela: Cortez, 2003.
- MORIN, E. **Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios**/ Edgar Morin; Maria da Conceição de Almeida, Edgard de Assis Carvalho, (orgs.) – São Paulo: Cortez, 2002. 102 p.
- BEHRENS, Marilda Aparecida. **Paradigma da Complexidade: Metodologia de projetos, contratos didáticos e portfólios**. Petrópolis - Rj: Vozes, 2006. 135 p.
- MORAES, M. C., NAVAS, J. M. B. (Org.). **Complexidade e transdisciplinariedade em educação: teoria e prática docente**. Rio de Janeiro: Wak, 2010. 258 p
- KASTRUP, Virgínia et al. O funcionamento da atenção no trabalho do cartógrafo. **Psicologia & Sociedade**, v. 19, n. 1, p. 15-22, 2007.
- NOVA, Guilherme Pacheco Casa. **ENTRE O IMAGINAR E O AGIR: POSSIBILIDADES PARA CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO EM CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**. 2015. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Ciências, Universidade Federal do Pampa - Unipampa, Bagé, 2015.