



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



**Centro de Ciências Exatas e Tecnologia**  
**Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências**  
**Mestrado em Ensino de Ciências**

**SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVAS ASSOCIADAS ÀS  
SALAS VIRTUAIS: POSSIBILIDADES E LIMITES DE UMA  
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS**

**Neila Andrade Tostes López dos Santos**

Campo Grande – MS

2016



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



**Centro de Ciências Exatas e Tecnologia**  
**Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências**  
**Mestrado em Ensino de Ciências**

**SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVAS ASSOCIADAS ÀS  
SALAS VIRTUAIS: POSSIBILIDADES E LIMITES DE UMA  
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS**

**Neila Andrade Tostes López dos Santos**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul como requisito final do Programa de Pós-Graduação do Ensino de Ciências/Mestrado, área de concentração: Ensino de Ciências Naturais, para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, sob a orientação da Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Shirley Takeco Gobara.

Campo Grande – MS

2016

## **Comissão julgadora:**

---

Profa. Dra. Shirley Takeco Gobara  
Orientadora  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

---

Profa. Dra. Anna Maria Pessoa Carvalho  
Examinador externo  
Universidade de São Paulo (USP)

---

Profa. Dra. Maria Celina Piazza Recena  
Examinador interno  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

## FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Eliane Pinheiro Miranda Pereira – Bibliotecária/Documentalista – CRB1-2219)

---

S237s Santos, Neila Andrade Tostes López dos.  
Sequências de Ensino Investigativas associadas às salas virtuais:  
possibilidades e limites de uma formação continuada de professores de  
Ciências / Neila Andrade Tostes López dos Santos. - Campo Grande,  
MS, 2016.  
199 f. 30 cm

Orientadora: Shirley Takeco Gobara.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso do  
Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Campo  
Grande, MS, 2016.

1. Formação continuada. 2. Sequência de Ensino Investigativa –  
SEI. 3. Moodle. 4. Ensino de Ciências. I. Gobara, Shirley Takeco. II.  
Título.

---

CDD (22) 372.35

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, em especial, à querida orientadora Professora Dra. Shirley Takeco Gobara, que aprendi a admirar e respeitar, pela paciência e carinho nos momentos mais difíceis por que passei durante o mestrado, pelo incentivo e fundamentalmente por acreditar em minha capacidade.

Agradeço, em especial, ao meu marido Martin, por ser tão importante na minha vida, sempre ao meu lado, me pondo para cima e me fazendo acreditar que posso mais que imagino. Graças a seu companheirismo, amizade, paciência, compreensão, apoio, alegria e amor, este trabalho pôde ser concretizado.

Agradeço, em especial, aos meus filhos Mateus e Patrícia, que muito me ajudaram durante esse percurso de formação. Espero ser exemplo para eles continuarem os estudos e darem início à vida profissional.

A minhas colegas do trabalho, pelos momentos divididos juntos, especialmente Suely, Aninha e Jany, que se tornaram verdadeiras amigas e tornaram mais leve meu trabalho ajudando-me na coleta de dados. Obrigada por dividirem comigo as angústias e alegrias e por ouvirem minhas bobagens. Foi bom poder contar com vocês nessa etapa da minha vida!

À minha amiga Denise, pela compreensão dos dias em que me ausentei para fazer o mestrado, para cumprir mais esta jornada de estudo em minha vida, que também sempre esteve me apoiando e incentivando.

Aos meus colegas da Divisão de Tecnologia Educacional/ SEMED-NUTEC que me ajudaram e por terem suprido a minha ausência nas atividades a mim atribuídas.

Aos novos amigos do curso de mestrado, Alessandra e Daiane que me ajudaram nos trabalhos em grupo e pelo carinho com que me acolheram; também aos meus amigos Fernando, Antônio, Luan, Terezinha, Maria Rita, Karina, Marlon, Mayra, Dirceu e Weber, terei sempre boas lembranças dos momentos que passamos juntos.

Aos educadores participantes da pesquisa, que por meio de suas entrevistas e questionários me possibilitaram dar voz às experiências vividas nessa formação.

Aos professores do mestrado: Celina, Angela Zanon, Nádia, Shirley, Lenice, Wellington, Vera e Ester por todas as contribuições a mim e a minha pesquisa.

Agradeço aos professores Prof.<sup>a</sup> Dra. Anna Maria Pessoa Carvalho, Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria Celina Piazza Recena, Prof.<sup>a</sup> Dra. Vera de Mattos Machado, pela disponibilidade de participar da minha banca.

***Aos meus queridos pais,***

*Ailton Cândido Tostes (1932/ 2015)*

*Maria Aparecida Andrade Tostes*

*Por serem exemplos de vida enquanto estiveram ao meu lado.*

***Ao meu querido marido,***

*Martín López dos Santos*

*Continuamente me lembro das suas palavras “eu aprendi estudar depois de velho,  
mas sempre estamos aprendendo”.*

***Aos meus queridos filhos,***

*Mateus Tostes dos Santos*

*Patrícia López dos Santos*

*Mesmo que a vida não seja fácil e cheia de dificuldades, podemos conseguir algo que  
almejamos.*

***Ao meu querido irmão,***

*Everton Andrade Tostes*

*Mesmo longe, está sempre na minha memória e no meu coração.*

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Tópico para elaborar a Sala Virtual e atividades .....	46
<b>Figura 2</b> - Ícone para adicionar atividades .....	46
<b>Figura 3</b> - Ícone de recursos .....	47
<b>Figura 4</b> - Entrevistas marcadas pelo recurso Doodle .....	52
<b>Figura 6</b> - Projetor e lousa digital do Ministério da Educação e Cultura .....	73
<b>Figura 7</b> - Atividades de P6 na construção do tópico no Moodle .....	106
<b>Figura 8</b> - Sala Virtual de construção individual dos professores .....	114
<b>Figura 9</b> - Material de laboratório .....	129
<b>Figura 10</b> - Material na sala de informática.....	129
<b>Figura 11</b> - Recursos – Banco de Informações elaborado no Moodle por P5.....	139
<b>Figura 12</b> - Atividades a serem realizadas pelos alunos do 9º ano.....	139
<b>Figura 13</b> - Sala de informática com os alunos do 9º ano .....	141
<b>Figura 14</b> - Sala virtual elaborada por P5 .....	141
<b>Figura 15</b> - Alunos realizando atividades .....	142
<b>Figura 16</b> - P5 com seus alunos.....	142
<b>Figura 17</b> - Sala Virtual com as atividades dos alunos do 9º ano.....	143
<b>Figura 18</b> - Confeção da armadilha .....	144
<b>Figura 19</b> - P5 com alunos do 9º ano.....	144
<b>Figura 20</b> - Finalizando a mosquitoiera.....	144
<b>Figura 21</b> - Recurso Biblioteca com recursos didáticos e atividades. ....	148
<b>Figura 22</b> - Sala Virtual “Astronomia e as Sombras”. ....	148
<b>Figura 23</b> - Alunos envolvidos na atividade.....	149
<b>Figura 24</b> - Alunas testando suas hipóteses .....	150
<b>Figura 25</b> - Alunos testando as hipóteses .....	150
<b>Figura 26</b> - Alunas resolveram o problema .....	150
<b>Figura 27</b> - Observação com mapa aberto .....	151
<b>Figura 28</b> - Observação com mapa dobrado.....	151
<b>Figura 29</b> - Simulador aponta São Paulo sem sombra.....	152
<b>Figura 30</b> - Simulador aponta Salvador com pequena sombra.....	153
<b>Figura 31</b> - Simulador aponta Macapá com sombra maior. ....	154
<b>Figura 32</b> - Simulador mostrando a latitude e incidência solar no mês de abril. ....	155

<b>Figura 33</b> - Simulador mostrando a latitude mais aproximada no mês de julho .....	156
<b>Figura 34</b> - Simulador mostrando a latitude e incidência solar .....	156
<b>Figura 35</b> - Animação Movimento de Rotação .....	157
<b>Figura 36</b> - Animação mostrando início do Outono .....	158
<b>Figura 37</b> - P7 realizando a socialização com o grupo de alunos.....	158

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dados gerais dos professores participantes na pesquisa-formação.....	62
Quadro 2 - Categorias e subcategorias da pesquisa.....	63
Quadro 3 - Caracterização dos professores participantes da pesquisa .....	64
Quadro 4 - Ano que os professores concluíram a graduação .....	65
Quadro 5 - Tempo de serviço dos professores de ciências.....	65
Quadro 6 - Turmas/anos do ensino fundamental de atuação dos professores de Ciências .....	66
Quadro 7 – Motivo da escolha do curso de graduação.....	67
Quadro 8 – Tipos de aulas dadas na graduação.....	67
Quadro 9 - Disciplinas dadas durante a graduação.....	68
Quadro 10 - Uso dos computadores nas aulas durante a graduação.....	71
Quadro 11 - A relação do professor com o computador e a frequência de uso.....	72
Quadro 12 - Frequência do uso da sala de informática pelos professores.....	74
Quadro 14 - Atividades presenciais e a distância .....	138
Quadro 13 - Recursos e atividades utilizados no Moodle .....	145
Quadro 14 - Descrição do planejamento de P7 .....	147

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>1. FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....</b>	<b>23</b>
1.1 O PROFESSOR: SEUS SABERES E NECESSIDADES.....	27
1.2 PROFESSOR REFLEXIVO NO CONTEXTO ESCOLAR.....	32
<b>2. O AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM E A CARACTERIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA .....</b>	<b>37</b>
2.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA USO DE SALAS VIRTUAIS (MOODLE) NO DESENVOLVIMENTO DE SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVAS .....	40
<b>3. METODOLOGIA DA PESQUISA .....</b>	<b>49</b>
3.1 PRINCÍPIOS METODOLÓGICOS .....	49
3.2 CONSTRUÇÃO DA PESQUISA.....	51
3.2.1 PRIMEIRA FASE: ENTREVISTA .....	51
3.2.2 Participantes Da Pesquisa.....	53
3.3 COLETA DE DADOS .....	54
3.3.1 Local Da Pesquisa .....	54
3.3.2 Composição Do Grupo.....	55
3.4 ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA.....	55
3.5 SEGUNDA FASE: FORMAÇÃO CONTINUADA E DINÂMICA DOS ENCONTROS .....	58
3.5.1 Diário De Bordo: Interface No Moodle .....	59
3.6 COLETA DE DADOS DA AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO PELOS PROFESSORES .....	60
<b>4 ANÁLISES, REFLEXÕES E RESULTADOS DAS ENTREVISTAS.....</b>	<b>62</b>
4.1.1 Graduação.....	67
4.1.2 Uso de Recursos Tecnológicos Na Graduação.....	69
4.1.3 Prática Pedagógica – O Uso de Tecnologias no Ensino de Ciências .....	71
4.1.4 Prática Pedagógica e o Ensino de Ciências .....	81
4.2 PERFIL DE P5 E P7 .....	84
4.3 RESULTADOS DA ENTREVISTA .....	87
<b>5 ANÁLISES DA FORMAÇÃO CONTINUADA – MOMENTO PRESENCIAL.....</b>	<b>90</b>

5.1 ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS DA FORMAÇÃO .....	91
5.1.1 A Análise do Primeiro Encontro .....	91
5.1.2 Análise do Primeiro Diário de Bordo.....	99
5.1.3 A Análise do Segundo Encontro .....	101
5.1.4 Análise Segundo Diário de Bordo.....	108
5.1.5 A Análise do Terceiro Encontro.....	110
5.1.6 Análise Terceiro Diário de Bordo .....	115
5.1.7 A Análise do Quarto Encontro .....	116
5.1.8 Exemplo da Atividade – Descrição da SEI dos Professores P4, P5 E P6 .....	122
5.1.8.1 Primeira Etapa: Hipóteses.....	122
5.1.8.2 Segunda Etapa: Sistematização Coletiva .....	123
5.1.8.3 Terceira Etapa: Sistematização Individual do Conhecimento.....	123
5.1.9 Atividade - DESCRIÇÃO DA SEI POR P5.....	123
5.1.9.1 Primeira Etapa.....	123
5.1.9.2 Segunda Etapa: Questões .....	123
5.1.9.3 Terceira Etapa: Sistematização Coletiva.....	124
5.1.9.4 Quarta Etapa.....	124
5.1.10 Análise Quarto Diário de Bordo.....	124
5.1.11 A Análise do Quinto Encontro .....	125
5.1.12 Aplicação da Sei na Escola – P5 .....	127
5.1.13 Aplicação da Sei a Escola – P7 .....	128
5.1.14 A Análise do Sexto Encontro .....	128
5.2 RESULTADOS DOS ENCONTROS PRESENCIAIS DA FORMAÇÃO .....	132
<b>6. DESCRIÇÕES E ANÁLISES .....</b>	<b>136</b>
6.1 DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DAS SEQUÊNCIAS DO ENSINO INVESTIGATIVAS....	136
6.1.1 Planejamento: Todos Contra Dengue.....	137
6.1.2 Aplicação: Todos Contra Dengue .....	140
6.1.3 Planejamento da Sei: Astronomia E Sombras.....	146
6.1.4 Aplicação da Sei: Astronomia E As Sombras .....	148
6.1.5 Análise do Planejamento e da SEI .....	159
6.2 AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO .....	161
6.2.1 Análise da Avaliação da Formação .....	161
6.2.2 Questionário no Google Drive .....	167

<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>176</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>180</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>187</b>
INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS .....	188
APÊNDICE 1.....	188
ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS .....	188
APÊNDICE 2.....	192
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....	192
APÊNDICE 3.....	194
ENTREVISTA SOBRE A AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO .....	194
APÊNDICE 4.....	196
QUESTIONÁRIO VIRTUAL NO GOOGLE DOCS .....	196
<b>ANEXO 1.....</b>	<b>198</b>
<b>AUTORIZAÇÃO DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA .....</b>	<b>198</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS

ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
AVA	Ambientes Virtuais de Aprendizagem
CEMTE	Centro Municipal de Tecnologia Educacional
COEF	Coordenadoria do Ensino Fundamental
CSPTEC	Coordenadores de Suporte Pedagógico de Tecnologias
CSPTEC	Professor Coordenador de Suporte Pedagógico de Tecnologia
DIOGRANDE	Diário Oficial da Prefeitura Municipal de Campo Grande
DITEC	Divisão de Tecnologias Educacionais
DOODLE	Ferramenta de agendamento
EAD	Educação a distância
IMTI	Instituto Municipal de Tecnologia de Informação
LAPEF	Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo
MB	Megabyte
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MOODLE	Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment
NMTE	Núcleo Municipal de Tecnologia Educacional/
NTE	Núcleo de Tecnologia
NTM	Núcleo de Tecnologia Municipal
NUTED	Núcleo de Tecnologia Educacional
PBLE	Programa Banda Larga nas Escolas
PCTE	Professor Coordenador de Tecnologia Educacional
PI	Professor Instrutor
PROINFO	Programa Nacional de Informática na Educação
PST	Postos de serviços telefônicos
SEED	Secretaria de Educação a Distância/
SEI	Sequências do Ensino Investigativas
SEMED	Secretaria Municipal de Educação
SI	Sala de Informática
SUGEPE	Superintendência de Gestão de Políticas Educacionais/
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TI	Tecnologia da Informação
TDIC	Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação
UCDB	Universidade Católica Dom Bosco
UEMS	Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
UNIDERP	Universidade para o Desenvolvimento do Estado e Região do Pantanal
WIKI	Significa rápido

## RESUMO

A presente pesquisa trata da observação e análise de uma formação continuada para o uso do ambiente Moodle associado a uma proposta de sequência investigativa-SEI oferecida a nove professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental e uma Coordenadora Pedagógica da REME de Campo Grande/MS. A formação realizada discutiu a inserção do Moodle articulado ao ensino investigativo de Ciências e buscou responder a seguinte questão de investigação: “Quais são as possibilidades e os limites de uma formação continuada para provocar mudanças na prática, no sentido da ação investigativa dos professores de 6º ao 9º anos da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande/MS, centrada na elaboração de uma sequência de ensino investigativa, articulando os conteúdos de Ciências com as interfaces de comunicação do Moodle?” Essa proposta de formação teve sua origem nas dificuldades dos professores de Ciências para o desenvolvimento de atividades utilizando as tecnologias, identificadas durante as apresentações dos relatos de experiência e nos acompanhamentos pedagógicos realizados nas escolas da Rede Municipal de Ensino – REME pela equipe técnica da Divisão de Tecnologia Educacional da Secretaria Municipal de Educação/SEMED. A pesquisa foi desenvolvida por meio de uma abordagem qualitativa com base nos pressupostos da pesquisa-formação e buscou contribuir para a reflexão sobre a prática pedagógica dos professores participantes da pesquisa no uso do ambiente Moodle como meio auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Ao longo desta pesquisa-formação, os professores exploraram esse ambiente a fim de criar uma sala virtual e elaborar uma SEI, segundo uma abordagem construtivista, para ser aplicada em suas respectivas salas de aula. Os dados, coletados por meio de entrevistas semiestruturadas, questionários online, discussões do grupo e atividades no Moodle foram transcritos e analisados, e os instrumentos utilizados permitiram as gravações de áudio e filmagens durante a formação e aplicação das SEI. A pesquisa-formação foi desenvolvida ao longo de dez meses (fevereiro a novembro), do ano letivo de 2015 e possibilitaram os seguintes resultados: os professores de Ciências conheciam o Moodle como alunos de cursos à distância, mas não o utilizavam no ensino e aprendizagem de seus alunos. Eles disseram que iniciavam suas aulas de Ciências apresentando os conceitos, sem realizar os levantamentos prévios ou questionamentos. Dos nove participantes, apenas dois concluíram toda a formação, e apenas um deles conseguiu aplicar a sua respectiva SEI. Os limites dessa proposta de formação estão relacionados à necessidade de desenvolver uma SEI de acordo com referencial curricular, com as condições oferecidas pelas escolas, com a previsão de quantitativo de alunos, e a falta de incentivo para os professores participarem de formações dessa natureza. Concluímos que a formação continuada, usando as interfaces do Moodle e as sequências de ensino investigativas (SEI), contribuiu para que os dois professores se apropriassem dos recursos comunicacionais do ambiente, e para que possam utilizá-los na elaboração das salas virtuais, como também para a reflexão sobre as suas práticas pedagógicas durante a aplicação das SEI possibilitando mudanças na forma de ensinar Ciências.

**Palavras-chave:** Formação continuada, Sequência de Ensino Investigativa – SEI, Moodle.

## ABSTRACT

This research deals with the observation and analysis continued training offered to nine science teachers working with final grades of elementary school and a REME Pedagogical Coordinator of Campo Grande. The training conducted discussed the integration of Moodle into the investigative science education as a way to bring about change in practice towards the investigative action of these teachers. This research sought to answer the research question: “What are the possibilities and limits of a continuing education training to bring about changes in practice towards investigative action of teachers of fifth to eighth grades of the Municipality Education Network of Campo Grande, focused on the development of an investigative teaching sequence articulating the science content with Moodle communication interfaces?” This training proposed originated from science teachers’ difficulties in developing activities using the technologies identified during the presentations of experience reports and pedagogical follow-ups carried out in schools of the Municipality Education Network - REME by the technical team of the Education Technology Division of the Municipality Education Secretariat/SEMED. The research presents it was developed by an qualitative approach based on the assumptions of the research-training, and sought to contribute to the reflection on the pedagogical practice of teachers survey participants regarding the use of Moodle. Throughout this research-training, teachers have explored this environment in order to create a virtual room and draw up a SEI (investigative teaching sequence), according to a constructivist approach to be applied in their respective classes of schools. Data were collected through semi-structured interviews, online questionnaires, group discussions and activities in Moodle were transcribed and analyzed, and the instruments used allowed the audio recordings and footage during the formation and implementation of SEI. The research-training was developed over ten months (February to November), the school year of 2015 and allowed the following results: the science teachers knew Moodle as students of distance learning courses, but not used in teaching and learning their students and their classes initiated by concepts without prior or questions surveys. They said they initiated their science classes presenting the concepts, without performing the previous surveys or questions. Of the 9 nine participants, only two completed all stages of formation, but only one was able to apply their respective SEI. The limits of this training proposal are related to the need to develop an SEI according to curricular framework, the conditions offered by the schools, the forecast quantity of students, lack of incentive for teachers to participate in such training. We concluded that continuing education using the interfaces of Moodle and the sequences of investigative teaching (SEI) contributed to the two teachers to take ownership of environmental communication resources to use them in the preparation of virtual rooms, as well as reflect on their pedagogical practices for the implementation of SEI enabling changes in the way of teaching science.

**Keywords:** Continuing training, Investigative Teaching Sequence - SEI, Moodle.

## INTRODUÇÃO

*Não haveria criatividade sem a  
curiosidade que nos move e que nos põe  
pacientemente impacientes diante do  
mundo que não fizemos, acrescentando a  
ele algo que fazemos.*

Paulo Freire

### Trajetória Profissional

Para entender melhor minha escolha pelo tema de pesquisa é necessário relatar o percurso que fiz inicialmente como professora e depois formadora de professores, razão pela qual começo este relatório na primeira pessoa para, em seguida, apresentar a pesquisa propriamente dita.

Depois de dez anos de formada em Ciências Biológicas, ainda não tinha iniciado minha carreira docente. Com os filhos mais crescidos, cinco e oito anos, fui entregar meu currículo em escolas estaduais e municipais. Consegui aula em uma escola estadual no período noturno, no ensino médio, convocada para 20 horas.

Iniciei<sup>1</sup> minha trajetória no campo das tecnologias da educação no ano de 1999 realizando cursos no Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE) do estado em Campo Grande/MS; em seguida, fui convidada a trabalhar na Sala de Informática da Escola Estadual Lucia Martins Coelho, indicada pela diretora do NTE, Vivina Dias Sol Queiroz, mas, por ser convocada, não pude assumir a função.

O espaço que encontrei para o uso de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem era o da sala de informática com meus alunos do ensino médio nas aulas de Biologia, assim pude iniciar a inserção e integração das tecnologias no currículo.

Nesse sentido, vou fazer uma retrospectiva de minha trajetória profissional, minha história de vida, os caminhos percorridos até encontrar a rota que me permitiu realizar o sonho de atuar como formadora, os diferentes trabalhos que realizei até chegar onde estou hoje, iniciando a formação como pesquisadora.

---

<sup>1</sup> Nesta Introdução relatamos alguns episódios de natureza pessoal em que discorremos a nossa trajetória, por isso utilizamos a primeira pessoa do singular; nos outros capítulos empregamos a primeira pessoa do plural.

Para entender melhor minha atuação como formadora da Divisão de Tecnologia Educacional da Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande/MS, é necessário um breve relato de minha trajetória como professora e como formadora de professores para apresentar o trabalho de pesquisa de mestrado.

Nasci no interior do estado de São Paulo, no município de Sales Oliveira, onde estudei em uma escola pública municipal de ensino básico até o segundo ano do ensino médio, o qual passei a cursar à noite; no terceiro ano fui morar em Ribeirão Preto para estudar numa escola particular e prestar o vestibular.

A escolha do curso superior na ocasião do vestibular foi em parte determinada pelo interesse que criei pela Biologia. Realizei o curso na Faculdade Barão de Mauá, hoje Centro Universitário Barão de Mauá.

Após o primeiro ano de estudo, voltei para Sales e consegui um estágio na Caixa Econômica Federal, onde trabalhava em vários setores, e passei a estudar em Ribeirão Preto à noite. Terminando o estágio, obtive um trabalho no hospital no setor de acidentes de trabalho, na área de Ortopedia e isso ampliou minha experiência, pois o Código Internacional de Doenças (CID) dos acidentes era baseado no sistema esquelético, o que me permitiu aumentar meu vocabulário em anatomia.

Ao concluir a faculdade, casei-me e me mudei para Campo Grande, em 1989, tive meus dois filhos. Iniciei minha carreira de professora em uma escola daquela cidade, dando aula para nove turmas de primeiro ano do ensino médio. Isso ocorreu em 1999, e como havia ficado longe de sala de aula por dez anos, estudei muito para conseguir lecionar, pois estava desatualizada. Além disso, deparei com a sala de informática da escola, e foi a partir daí que comecei meus cursos de informática em 2002 fiz minha primeira pós-graduação em Informática na Educação.

Em 2001, passei no processo seletivo para trabalhar na Sala de Informática – SI com função de professor instrutor, assim comecei nas escolas municipais, no bairro Mata do Jacinto, trabalhando na SI no período matutino e dando aulas de Ciências do 6º ao 9º ano, no vespertino. Deixei as aulas do noturno.

Desse modo, após 14 anos de experiência como professora, senti a necessidade de realizar uma reflexão mais aprofundada sobre as minhas vivências, e o mestrado foi a opção e a oportunidade para contribuir efetivamente com minha expectativa de dar subsídios na construção de uma visão mais fundamentada da formação de professores.

Iniciei minha caminhada no campo das tecnologias na educação em 2001, como professor instrutor. Nessa função, eu deveria auxiliar o planejamento do professor regente na utilização do computador em suas aulas e também oferecer formação a todos os profissionais da Educação da escola onde estava lotada.

De 2001 até 2009 muitas mudanças ocorreram quanto à utilização das tecnologias na Educação, o foco das Salas de Informática da Rede Municipal de Ensino (REME) passaram a ser a inserção e a integração das Tecnologias de Comunicação e Informação (TIC) – no ensino e aprendizagem dos alunos das escolas municipais.

Em 2010, como Professor Coordenador de Tecnologias Educacionais (PCTE) da Rede Municipal de Campo Grande, minha função se estendeu a dar suporte aos projetos, promover o uso das novas tecnologias na prática pedagógica e propor mudanças na metodologia dos docentes.

Entretanto, em agosto de 2010, fui convidada a integrar a Divisão de Tecnologia Educacional (DITEC),<sup>2</sup> da Secretaria Municipal de Educação (SEMED) de Campo Grande/MS.

Essa divisão teve e ainda tem como objetivo a implantação e implementação das Salas de Informática da REME, principalmente, oferecer formação continuada aos professores para o uso pedagógico dos recursos tecnológicos no ambiente escolar e fazer o acompanhamento dos professores que atuam como Coordenadores de Suporte Pedagógico de Tecnologia (CSPTEC).

Nos acompanhamentos pedagógicos realizados nas escolas, os CSPTEC relatam como os professores regentes vêm desenvolvendo as atividades com o uso das tecnologias e as dificuldades técnicas e pedagógicas que encontram na disseminação dos recursos tecnológicos. Entretanto, o uso pedagógico das tecnologias não é obrigatório aos professores. Fica a critério da Gestão Escolar a organização e sistematização do uso das Salas de Informática e demais recursos tecnológicos existentes nas escolas, com apoio dos CSPTEC.

Cabe ressaltar que, como integrante da Divisão de Tecnologia Educacional da Secretaria Municipal de Educação, constatei durante as formações continuadas, nas apresentações dos relatos de experiência e nos acompanhamentos pedagógicos *in loco* que os professores de

---

<sup>2</sup> Com o novo organograma, a Divisão de Tecnologias Educacionais passou a ser denominada Núcleo de Tecnologia Educacional (NUTECE).

Ciências apresentavam dificuldades no desenvolvimento de atividades utilizando as tecnologias.

Em geral, as dificuldades na elaboração e realização de atividades com uso das tecnologias educacionais, durante o ano letivo, podem ser atribuídas ao pouco conhecimento na elaboração de atividades, bem como à prática pedagógica centralizada na figura do professor, sem a participação ativa do aluno e um tanto descontextualizadas.

O professor passou a ter uma relação direta com diversas tecnologias, quando a maioria das escolas brasileiras, nos últimos anos, começou a receber equipamentos como computadores conectados à internet, lousas digitais, entre outros, que são colocados à disposição de professores e alunos.

Porém, essas “novas” tecnologias nem sempre são utilizadas com a finalidade de contribuir no processo de aprendizagem dos alunos, porque parte dos professores não está ainda preparada para esse uso por falta de formação adequada e porque é preciso mudar a metodologia de ensino.

Baseando-me nos problemas evidenciados, apresento como proposta de dissertação de mestrado o desenvolvimento de uma pesquisa-formação com o objetivo de propor uma formação continuada articulando os conteúdos de Ciências com as interfaces do Moodle.<sup>3</sup> Após a apropriação dessas interfaces pelos professores, será proposto o planejamento e a utilização de salas virtuais para os conteúdos de Ciências, por meio da elaboração de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI), para os professores de 6º ao 9º anos da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande.

Assim, a partir de minha vivência profissional, percebi a grande lacuna que envolve a formação do professor para o uso de tecnologias em sua prática pedagógica.

Neste contexto, é relevante entender que as novas demandas da sociedade reivindicam mudanças na forma de atuar do professor. É necessário unir nas formações o uso das tecnologias

---

<sup>3</sup>Moodle – Modular Object Oriented Distance Learning – Sistema de Fonte Aberto de Gerenciamento de Curso, desenhado para ser compatível, flexível, e fácil de ser modificado. Foi escrito usando-se a linguagem popular e poderosa do PHP, que faz funcionar qualquer plataforma de computador com um mínimo de esforço, permitindo que professores montem seus próprios servidores usando suas máquinas desktop (MARTIN DOUGIAMAS, 2009).

e novas metodologias. O que adianta as escolas estarem equipadas com recursos tecnológicos se a metodologia de ensino continuar a mesma? Relevante seria superar alguns paradigmas.

Portanto, para formar professores no uso das tecnologias na formação inicial ou na continuada, é essencial a utilização dos recursos com foco na aprendizagem dos alunos, apontando possibilidades e potencialidades.

Entretanto, para isso acontecer precisamos repensar a formação de professores é primordial que a formação dê condições ao docente de usar os recursos tecnológicos em sua prática, e que contribua na aprendizagem dos alunos.

Diversos autores em variadas pesquisas têm nos mostrado ser necessário que os professores tenham domínio dos recursos tecnológicos, pois assim poderão entender como e por que utilizá-los, além de refletir sobre a sua prática pedagógica. Nesta questão nos apoiaremos em Almeida (2000), Prado e Valente (2003), Valente (2013).

Esse redirecionamento nos conduziu ao passarmos pelo método da pesquisa-formação inspirado nas abordagens de Alvarado Prada (1997; 2007; 2008), do conceito de profissionais reflexivos abordado por Schön (1993); de formação continuada, Imbernón (2009), Nóvoa (2009), Garcia (1999), Carvalho (2013), Carvalho e Perez (2011); os saberes docentes, Tardif (2010).

Em nossas reflexões introdutórias a complexidade que é a formação de professores para o uso de tecnologias na educação, especificamente no ensino de Ciências, foco da questão de pesquisa, é que buscamos responder: “Quais são as possibilidades e os limites de uma formação continuada, para provocar mudanças na prática pedagógica no sentido da ação investigativa dos professores de 6º ao 9º anos da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande, centrada na elaboração de uma sequência de ensino investigativa, articulando os conteúdos de Ciências com as interfaces de comunicação do Moodle?”

Desse modo, a pesquisa aqui relatada focou o objeto de pesquisa que é a Formação Continuada.

Com foco no problema exposto, nossa aposta como objetivo geral desta pesquisa foi analisar as possibilidades e os limites de uma formação continuada, para provocar mudanças na prática pedagógica dos professores de Ciências da rede municipal de ensino, articulando os conteúdos de Ciências com as interfaces de comunicação do Moodle.

Para compreender esse tipo de formação, traçamos três objetivos específicos: o primeiro foi identificar o conhecimento que os professores de Ciências apresentam sobre o ambiente virtual Moodle.

O segundo foi verificar como os professores elaboram suas atividades após se apropriarem das interfaces comunicacionais do Moodle e da Sequência de Ensino Investigativa (SEI).

O terceiro objetivo foi avaliar o desenvolvimento e a aplicação, de uma SEI na escola, com o professor e seus alunos.

Esta dissertação está organizada em introdução, cinco capítulos, referências, apêndices e anexos.

No Capítulo I - Apresentamos a formação de professores, no Capítulo II discorremos sobre o ambiente virtual de aprendizagem e a caracterização da sequência de ensino investigativa. No Capítulo III encontram-se os princípios epistemológicos e metodológicos. No Capítulo IV, a análise dos resultados obtidos com as entrevistas que foram estruturadas com os professores participantes e que foram realizadas de forma individual. No Capítulo V apresentamos a análise dos dados da formação continuada realizada como grupos de professores de Ciências participantes e, posteriormente, os resultados da formação desenvolvida. Para finalizar, o Capítulo VI que faz a descrição, a análise e apresenta os resultados do desenvolvimento e aplicação das SEI. Para concluir, apresentamos as Considerações Finais.

## 1. FORMAÇÃO DE PROFESSORES

*Não há transição que não implique um ponto de partida, um processo e um ponto de chegada. Todo amanhã se cria num ontem, através de um hoje. De modo que o processo futuro baseia-se no passado e se corporifica no presente. Temos de saber o que fomos e o que somos para saber o que seremos.*

Paulo Freire

Para abordar o tema, entendemos ser importante partir do conceito e as concepções de formação e iniciamos com o conceito apresentado por Garcia (1999):

A Formação de professores é a área de conhecimentos, investigação e de propostas teóricas e práticas que, no âmbito da Didática e da Organização Escolar, estuda os processos através dos quais os professores – em formação ou em exercício – se implicam individualmente ou em equipa, em experiências de aprendizagem através dos quais adquirem ou melhoram os seus conhecimentos, competências, disposições, e que lhes permite intervir profissionalmente no desenvolvimento do ensino, do currículo e da escola, com o objetivo de melhorar a qualidade da educação que os alunos recebem (p. 26).

Assim, os professores estão inseridos nas formações quer seja individualmente ou em equipas, levando a novas experiências de aprendizagem e com foco a adquirir ou melhorar seus conhecimentos, com propósito de os alunos receberem uma educação de qualidade.

Já Imbernón (2011, p. 58): concebe a formação em “descobrir, organizar, fundamentar, revisar e construir a teoria”. Portanto, a formação é um processo de desenvolvimento profissional contínuo e que prossegue ao longo da vida. Também concordamos com os autores que afirmam que os professores constroem seu conhecimento pedagógico com seus pares e ou individualmente.

O processo de formação inicial deveria primar por formar os futuros professores a fim de proporcionar certas habilidades, saberes e conhecimentos que dariam suporte à prática pedagógica. Mas, atualmente, sabe-se que somente essa formação inicial não garante o sucesso do professor como promovedor do ensino e aprendizagem, sendo necessárias as formações continuadas.

No entanto, se essas formações continuadas tiverem o foco apenas no conteúdo podem não ter o resultado esperado. E não podemos deixar de lado os saberes dos professores, que segundo Tardif (2000) estão implicados na atividade docente: os saberes da formação

profissional (das Ciências da educação e da ideologia pedagógica); os saberes disciplinares; os saberes curriculares e, por fim, os saberes experienciais.

Todos esses saberes retratam que o trabalho do professor não se desvincula de sua formação, de seu eu e de como desempenha seu trabalho na escola, que são os saberes da formação profissional e da ideologia pedagógica.

Na ótica da formação profissional, Nóvoa (1995) afirma que a formação dos professores envolve aspectos relevantes como o desenvolvimento pessoal, o profissional e o organizacional.

O desenvolvimento pessoal se refere à parte integradora das formações, pode levar o professor a ter um pensamento autônomo que facilita sua autoformação, e também a refletir sobre as estratégias e seus projetos de vida, os quais fazem parte da construção da sua identidade que é, ainda, uma identidade profissional. Tal identidade leva o professor a deparar com dimensões pessoais e profissionais, que implicam dar sentido às formações que participam como parte de sua história de vida.

Para Nóvoa (1995),

A formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal. Por isso é tão importante investir a pessoa e dar um estatuto ao saber da experiência (p. 25).

Portanto, a formação está entrelaçada com a identidade pessoal e a reflexão crítica sobre as práticas, além de envolver a experiência que o professor traz consigo. De acordo com esse autor, quando se pensa em formação, não se pode separar a pessoa do profissional, pois eles estão juntos no mesmo indivíduo, interferindo nas suas atitudes e pensamentos.

O desenvolvimento profissional tem o intuito de promover professores reflexivos, que são responsáveis pelo seu próprio desenvolvimento e participantes das políticas educacionais (NÓVOA, 1995).

De acordo com esse autor: “As situações que os professores são obrigados a enfrentar (e a resolver) apresentam características únicas, exigindo, portanto, respostas únicas: o profissional competente possui capacidades de autodesenvolvimento reflexivo”. (NOVOA, 1995, p. 27)

Outro aspecto importante da formação, segundo Nóvoa (1995), é o desenvolvimento organizacional, que trata das mudanças que ocorrem no nível de organização escolar e seu

funcionamento, que atrelada às formações dos professores, podem modificar suas práticas alterando essa organização e os projetos da escola.

Ainda para o autor, “a formação deve ser encarada como um processo permanente, integrado no dia a dia dos professores e das escolas, e não como uma função que intervém à margem dos projetos profissionais e organizacionais” (p. 29).

Dessa forma, a formação está ligada intimamente à prática que se realiza na escola, integrando também os projetos profissionais dos professores e sua história de vida.

Destacamos, também, a importância dos saberes da experiência, compreendidos como aqueles que surgem com a experiência e são por ela validados, “incorporando experiência individual e coletiva, que é o saber-fazer e de saber-ser” (TARDIF, 2000, p. 38). Esse saber prático se faz presente na adequação do professor aos problemas cotidianos e nas estratégias que sua experiência conduz para a resolução dos mesmos.

Desse modo a profissão de educador é muito complexa, abarca muitas outras questões que o professor não poderá resolver sozinho, pois vive em uma comunidade e que, por conseguinte, envolvem o aspecto social, a ética, atitudes e valores que têm uma relação direta com essa profissão.

Carvalho e Perez (2011) afirmam que

[...] a complexidade da atividade docente deixa de ser vista como um obstáculo à eficácia e um fator de desânimo, para tornar-se um convite a romper com a inércia de um ensino monótono e sem perspectivas, e, assim, aproveitar a enorme criatividade potencial da atividade docente. Trata-se, enfim, de orientar tal tarefa docente como um trabalho coletivo de inovação, pesquisa e formação permanente (p. 19-20).

Nesta perspectiva, por mais complexa que seja a atividade docente, o professor precisa romper com a visão do ensino tradicional e inserir como prática o trabalho coletivo e de pesquisa.

Imbernón (2006) explicita a ideia de que

Os futuros professores e professoras também devem estar preparados para entenderem as transformações que vão surgindo nos diferentes campos e para ser receptivos e abertos a concepções pluralistas, capazes de adequar suas atuações às necessidades dos alunos e alunas em cada época e contexto (p. 64).

Nesse sentido, espera-se que os professores estejam abertos a novos conhecimentos e concepções para acompanhar as transformações que acontecem de forma rápida na sociedade

da informação e que se refletem nas ações dos alunos, como também é essencial se adequar aos contextos que vão surgindo na contemporaneidade.

É necessário romper com o ensino tradicional, com a visão simplista, reducionista e positivista do ensino, e dar espaços a novas concepções e teorias.

A formação inicial pode não ser suficiente para dar conta de todas essas questões, principalmente daquelas relacionadas com as mudanças ocasionadas por uma sociedade em rede, por isso se faz necessária a formação continuada ou permanente.

Como apontam Carvalho e Gil-Pérez (2011),

[...] a necessidade de formação surge associada, em um primeiro momento, às próprias carências da formação inicial, [...]. De fato, a tendência atual nos países com sistema educativo mais avançado não consiste em ampliar a formação inicial ou “pré-service” – sempre ineficiente – mas em estabelecer estruturas de formação permanente (p. 77).

Portanto, estender a formação inicial não seria o caminho a percorrer, mas fortalecer as formações continuadas de forma a serem mais efetivas e significativas para a prática pedagógica dos professores.

Como diz Imbernón (2006) sobre a formação docente:

É preciso estabelecer um preparo que proporcione um conhecimento válido e gere uma atitude interativa e dialética que leve a valorizar a necessidade de uma atualização permanente em função das mudanças que se produzem; a criar estratégias e métodos de intervenção, cooperação, análise, reflexão; a construir um estilo rigoroso e investigativo (p. 63).

Os aspectos levantados por esse autor mostram que realmente a formação continuada é fundamental para dar subsídios ao professor no enfrentamento de suas limitações e problemas com que deparam no contexto escolar.

Seria oportuno lembrar que o processo de formação inicial e continuada pode propor a construção alguns saberes que possibilitem exercer a profissão docente de forma criativa e inovadora.

A formação continuada deve ter como um dos focos a prática pedagógica, sua compreensão para que o professor, após refletir, possa agir no intuito de promover melhorias no processo de ensino e aprendizagem. Mas, também, deve prever a troca de experiência entre os pares, fundamental para a reflexão sobre a profissão docente. Entretanto, a reflexão apenas, não garante a mudança necessária em todos os campos educativos.

Imbérnon enfatiza que a formação permanente ou continuada é fundamentada em pilares ou princípios, e um deles são “aprender num ambiente de colaboração, de diálogo profissional e de interação social: compartilhar problemas, fracassos e êxitos. Criar um clima de escuta ativa e de comunicação” (2009,p.62).

Esse princípio retrata a formação apontando o professor como um ser social, em um ambiente que às vezes não promove o diálogo, e é imperativo que ele não se sinta só nos processos educativos e nem nas formações, pois a comunicação entre os pares é que gera a colaboração e cooperação. Segundo esse autor, devemos pensar a formação durante toda a vida, pois não estamos formados nem acabados, e sim em processo de atualização constante. Se nem o conhecimento e as teorias estão prontos, porque o professor estaria?

### **1.1 O professor: seus saberes e necessidades**

Uma concepção muito forte no meio escolar é atribuir ao professor muita sabedoria e o papel de transmissor do conhecimento. Será que ainda somos vistos dessa forma pela sociedade?

A escola tem várias funções, entre elas a social, ao promover o conhecimento sistematizado para que seus alunos se apropriem desses saberes. Para isso ocorrer, os professores planejam suas aulas de forma pedagógica e os conhecimentos científicos são transpostos em conteúdos escolares, tornando-os mais acessível aos alunos.

Nas concepções contemporâneas, para promover o conhecimento sistematizado, o professor desempenha o papel de mediador entre o conhecimento científico, conhecimento escolar e o aluno. Portanto, é necessário que ele domine vários saberes para efetivar esse processo educativo. Tais saberes se constituem em um conjunto de conhecimentos identificados com saberes docentes.

Para Tardif (2010), os saberes dos professores se materializam entre o individual e o social como um todo, pois o trabalho pedagógico está embasado na história pessoal e o que fazem, sua profissão, algo que não se pode separar, visto que esses dois polos se unem formando um trabalho multidimensional.

Nesta vertente, Tardif define os saberes docentes como: “[...] um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (2002, p.36).

Desse modo, Tardif (2010) afirma que o saber dos professores é formado de representações mentais, um saber conectado a um trabalho com outros indivíduos como alunos, colegas e pais, um saber ligado a uma tarefa muito complexa que é de ensinar, em um espaço de trabalho (escola, sala de aula) consolidado numa instituição e numa sociedade.

No entanto, os professores apresentam dificuldades pois pode lhes faltar o domínio dos saberes em questão, já que muitos cursos ainda priorizam uma concepção instrucionista. Portanto, para se adequarem às exigências da escola atual os professores precisam romper com a memorização e assimilação e devem buscar trabalhar os conteúdos no enfoque conceitual, procedimental e atitudinal sem esquecer os conhecimentos dos alunos e o processo histórico e social desses sujeitos.

Todos esses saberes deveriam estar na formação inicial ou continuada dos professores, ainda que muitos docentes não os conheçam, há elementos na prática pedagógica que os levam a buscar respostas, para então se debruçarem em leituras que possam contribuir com suas dúvidas, incertezas e necessidades.

Assim, são inúmeras as necessidades formativas dos professores, principalmente os de Ciências que atuam no nível fundamental.

Os estudos apontam que uma das necessidades formativas citadas poderia ser a de conhecer a matéria a ser ensinada. Isso pode parecer óbvio, mas “se levarmos em conta que a formação dos professores de Ciências se reduz, com frequência, praticamente aos conteúdos científicos” (FURIÓ; GIL-PÉREZ, 1989). Isso se deve ao modelo de formação inicial dos professores de Ciências do ensino fundamental, em que a falta de conhecimentos científicos, de que a formação inicial não dava e ainda não está dando conta, afeta o trabalho pedagógico do professor (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

A falta de conhecimentos científicos pode comprometer a prática pedagógica do professor, pois é essencial ter um aporte teórico como suporte ao planejamento dos conteúdos e das atividades do processo formativo dos alunos, como também constitui uma das dificuldades dos professores em desenvolverem atividades inovadoras.

Weissmann (1998) ressalta a ideia de que

Não há proposta didática inovadora e eventualmente bem-sucedida que possa superar a falta de conhecimento do professor. Essa parece ser uma reflexão óbvia e sensata já que não é possível que um docente se envolva numa relação de ensino, agindo como mediador entre um sujeito e um conhecimento, sem que possua a apropriação adequada desse saber (p.32).

Sendo assim, como é pensado o ensinar quando se enfrentam essas dificuldades, como a falta de domínio das áreas do conhecimento e a falta de atualização dos professores, tal fato poderá desencadear um afastamento entre “o que é ensinado e o que deveria ser ensinado” (WEISSMANN, 1998).

Esse afastamento entre o que é e o que deveria ser ensinado, o professor enfatiza aquilo de que tem domínio em detrimento do que não tem, levando a excluir certos conteúdos e isso o leva a uma dependência do livro didático.

Conforme analisam Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 22), “Todos os trabalhos investigativos existentes mostram a gravidade de uma carência de conhecimentos da matéria, o que transforma o professor em um transmissor mecânico dos conteúdos do livro de texto”.

A prática pedagógica do professor está à sua formação e aos conhecimentos adquiridos por ele, como ponto de partida ao desenvolvimento do seu trabalho na escola, se ele tem dificuldades no conteúdo, tenta se apoiar no ensino tradicional.

Outra necessidade que surge e que se propaga entre os professores é a visão simplista do ensino de Ciências, segundo Furió; Gil-Pérez (1989), Dumas-Carré et al. (1990),

[...] resultado da pouca familiaridade dos professores com as contribuições da pesquisa e inovação didática, [...] imagem espontânea do ensino [...] algo essencialmente simples, para o qual basta um bom conhecimento da matéria, algo de prática e alguns complementos psicopedagógicos (apud CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Essa visão do professor pode ser equivocada, no sentido de que a docência é muito simples, esse fato por apresentar tantas carências em sua formação que não conseguem e nem sabem realmente quais são as suas dificuldades.

As dificuldades que os professores apresentam também advêm da falta de conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem de Ciências, fato esse que se mostra na prática do ensino tradicional “[...] por transmissão de conhecimentos já elaborados constitui um modelo coerente, muito difundido, que engloba todos os aspectos da aprendizagem das Ciências”. (AUSUBEL, 1978, apud GIL-PÉREZ, 1983 p.32).

Assim, para ocorrer uma mudança desse modelo é essencial uma boa fundamentação teórica na formação dos professores, com abordagens construtivistas e/ou histórico-culturais na construção do conhecimento, suscitando um trabalho que possibilite uma atuação diferenciada do professor.

Para o professor, não é fácil romper com o ensino tradicional mesmo aqueles que ainda estão em formação, pois os modelos que utilizam na prática pedagógica são aqueles que vivenciaram quando alunos.

Carvalho e Gil-Pérez (2011) questionam que

Durante sua formação inicial ou permanente – até que ponto e, insistimos, à margem de atitudes de rejeição generalizada, o que eles denominam pejorativamente “ensino tradicional” neles está profundamente impregnado ao longo dos muitos anos em que, como alunos, acompanharam as atuações de seus professores (p. 5).

O professor vivencia em sua experiência profissional muitos paradigmas que na visão de Moraes (1998, p. 31) “referem-se a modelo, padrões compartilhados que permitem a explicação de certos aspectos da realidade”.

Sobretudo, precisamos entender os paradigmas da ciência que se estabeleceram na Educação para nos auxiliar na compreensão de como se encontra a prática pedagógica na contemporaneidade e suas influências.

Hoje sofremos influência do Paradigma Inovador, também chamado de Paradigma da Complexidade, Sistêmico ou Emergente e que segundo Behrens (2008, p.10124) “propõe que o homem seja visualizado como um ser indiviso, numa perspectiva de aliança e encontro, buscando uma ação pedagógica que leve à produção do conhecimento e busque formar um indivíduo sujeito de sua própria história”.

Esse paradigma mostra que o papel do professor se modifica e sua preocupação não é mais a de transmitir o conhecimento e sim a de promover ambientes que favoreçam a construção do conhecimento, fortalecer a autonomia do aluno para que se sinta um sujeito ativo e participante da sociedade.

Nesta vertente, a formação de professores passa a ter outras perspectivas e outro olhar ao papel do educador, da prática pedagógica e sobre o aluno.

Pereira e Behrens (2008) mencionam:

Sob este novo paradigma, a formação de professores assume um viés menos contemplativo e mais interativo, exigindo processos que ultrapassem a mera reciclagem, o treinamento adestrador, requerendo qualificação contínua, desdobrando num processo permanente que privilegia a intervenção, a crítica, a curiosidade e a investigação na construção do ensinar e aprender (p. 11498).

Em conformidade com esse paradigma, a formação de professores exige mais do professor como sua criticidade, sua reflexão e sua compreensão no processo de ensinar e o de aprender.

Neste Paradigma da Complexidade, sob a abordagem transdisciplinar, comenta Behrens (2005):[...] é uma atitude no grau máximo de relações na integração das disciplinas que permite a interconexão dos conteúdos, no sentido de auxiliar na unificação dos conhecimentos e na compreensão da realidade e dos fenômenos e a mudança de paradigma, abandonando o reducionismo [...].(p. 10124).

Tal visão nos remete à fragmentação das disciplinas, fato este que está arraigado na formação inicial dos professores e que exige muito do educador para mudar essa concepção de ver o mundo como um todo sem divisões.

Mas também temos a abordagem sistêmica ou holística, que segundo Behrens (2008)

[...] visa o resgate do ser humano em sua totalidade, considerando o indivíduo em suas inteligências múltiplas [...] que o homem recupere a visão do todo [...] considerando não somente a razão e sensação, mas também sentimentos e intuição (p. 10125).

Essa abordagem é totalmente oposta ao paradigma tradicional, pois entende o indivíduo como ser que pode ter várias inteligências, e que é preciso superar o saber fragmentado transpondo o racionalismo reducionista.

Em vista disso, o trabalho pedagógico do professor precisa ser reformulado, e como não pensar em atualização dos saberes e de formação, se a cada dia, a sociedade muda e novas descobertas surgem? O educador precisa estar ciente do seu papel e de que o ensino deve acompanhar os avanços e as transformações da sociedade.

Apesar das transformações da sociedade, ainda perdura um ensino um tanto arcaico nas escolas, que necessita de uma análise mais profunda de certos pontos como: a construção do conhecimento, de que modo ocorre e como propor atividades que promovam a aprendizagem.

Na afirmação de Driver e Oldham (1986, apud CARVALHO p. 43-44) talvez a mais importante implicação do modelo construtivista seja “conceber o currículo não como um conjunto de conhecimentos e habilidades, mas como um programa de atividades através das quais esses conhecimentos e habilidades possam ser construídos e adquiridos”.

Tal proposta pode contribuir para uma singela mudança na construção do conhecimento a partir de atividades em consonância com o currículo, as quais poderiam dar abertura e condições para que outras modificações pudessem ocorrer no contexto escolar.

Em virtude disso, passamos a outro fator, que é o professor refletir sobre suas ações e deixar a racionalidade técnica um tanto ultrapassada dar lugar a essa nova postura.

## **1.2 Professor reflexivo no contexto escolar**

Neste tópico, discutiremos como alguns autores sugerem a formação de professores de Ciências afim de contribuir para romper com a formação ainda muito difundida baseada na racionalidade técnica. Esses autores propõem o conceito de professor reflexivo. Nessa perspectiva apoiamos-nos na ideia de Dewey (1979) e Schön (1995), que discutem propostas para se alcançar uma prática reflexiva.

Um dos pioneiros a discutir o conceito de reflexão como um dos fatores importantes no desenvolvimento do processo educativo foi Dewey (1979). Esse autor explicita os valores que embasam e explicam a importância do pensar reflexivo com fins educacionais: “1. O ato de pensar possibilita a ação de finalidade consciente; 2. O ato de pensar possibilita o preparo e a invenção sistemáticos; 3. Pensar enriquece as coisas com um sentido”. (p. 26-28).

As ideias de Dewey referem-se à capacidade de projetar e planejar ações futuras, no sentido de que os professores podem encontrar situações-problemas e com esse planejamento poderão ter meios adequados para enfrentá-las. Ele suscitou em muitos teóricos uma influência a qual fundamenta a visão de formação de professores que têm procurado romper com a racionalidade técnica e assim propor o conceito de professor reflexivo.

Em tal contexto, a racionalidade técnica é conhecida como a epistemologia positivista da prática. Segundo Schön (2000), a racionalidade técnica é uma epistemologia da prática que é derivada da filosofia positivista.

Para esse autor:

A racionalidade técnica diz que os profissionais são aqueles que solucionam problemas instrumentais, selecionando os meios técnicos mais apropriados para os propósitos específicos. Profissionais rigorosos solucionam problemas instrumentais claros, através da aplicação da teoria e da técnica derivadas do conhecimento sistemático, de preferência científico (p. 15).

Schön é um dos maiores críticos do modelo tecnicista, ele estabeleceu uma forte crítica sobre o enfoque da racionalidade técnica na década de 1980 com a proposição da epistemologia da prática introduzindo a ideia de profissional prático.

Para definir o profissional prático, esse autor ressalta que são necessários três conceitos: conhecimento na ação, reflexão-na-ação e a reflexão-sobre-a-ação e reflexão-sobre-a-reflexão-na-ação, que contribuíram para a difusão e a inclusão no campo de formação de professores das teorias sobre a epistemologia da prática.

Ainda segundo esse autor, as experiências têm elementos de surpresa que podem não estar dentro das expectativas dos professores assim, pode-se responder à ação colocando essa situação de lado por meio da reflexão, (refletir sobre a ação) analisando o fato ocorrido e buscando respostas de como a ação foi decisiva para o resultado, ou refletir no meio da ação, sem interrompê-la, nomeando este processo de reflexão-na-ação. Nossa reflexão pode intervir e dar uma nova forma ao que estamos realizando enquanto ainda estamos fazendo, isto é, naquele momento, portanto refletindo-na-ação.

Portanto, quando a reflexão sobre a ação é revisada e avaliada fora do contexto em que ocorreu, é nesse momento em que tomamos consciência do conhecimento tácito e reorganizamos o pensamento na ação-reflexão tentando analisá-la que percebemos como um ato natural. Para Schön (1995, p. 82), o conhecimento tácito é o mesmo que “reflexão na ação”. Esse autor apoia-se no filósofo Michael Polanyi para afirmar que o conhecimento tácito é “espontâneo, intuitivo, experimental, conhecimento cotidiano [...]”.

Na visão de Garcia (1992):

A importância da contribuição de Schön consiste no facto de ele destacar uma característica fundamental do ensino: é uma profissão em que a própria prática conduz necessariamente à criação de um conhecimento específico e ligado à ação, que só pode ser adquirido através do contacto com a prática, pois, trata-se de um conhecimento tácito, pessoal e não sistemático (p. 60).

Vale ressaltar que a profissão do professor está ligada à sua prática pedagógica e como a realiza, portanto a reflexão sobre a sua ação é o diferencial defendido por Schön.

E a reflexão sobre a reflexão na ação é aquela que promove o crescimento do profissional, pois o ajuda a desenvolver-se e construir um novo olhar sobre a ação, refletir sobre o momento de reflexão na ação, analisar o que aconteceu e observar qual o significado atribuído e outros significados podem atribuir ao que aconteceu (SCHÖN, 1995).

Portanto, a reflexão está associada à maneira como lidamos com os problemas do cotidiano escolar e como os enfrentamos; a partir do momento em que mudamos a prática porque a reflexão está presente durante sua realização, é porque foi significativo mudar os caminhos ou testar outras hipóteses nos momentos de dificuldades.

As dificuldades que os professores enfrentam geralmente estão ligadas à sua ação e são necessários momentos para refletir sobre o ensino e como esse conjunto pode influenciar diretamente a aprendizagem dos alunos. Assim, para melhorar a prática docente é preciso instigar a prática reflexiva.

A prática reflexiva, portanto, deve começar na formação inicial e percorrer a formação continuada para que os professores a incorporem em seu cotidiano, sendo de responsabilidade dos formadores preparar os professores para a reflexão.

Essa responsabilidade dos formadores de professores é restrita, pois só se verifica a reflexão se for proposto um acompanhamento mais frequente das ações dos docentes, com exemplos realizados por eles na escola, e como mudou a prática docente após a reflexão, senão se tornará mais uma teoria que não terá perspectiva de se concretizar.

Na perspectiva de profissionais reflexivos defendida por Zeichner (1993) é discutido o conceito de professor como “prático reflexivo” e seus encaminhamentos.

Esse autor reforça a ideia, de que:

O conceito de professor como prático reflexivo reconhece a riqueza da experiência que reside na prática dos bons professores. Na perspectiva de cada professor, significa que o processo de compreensão e melhoria do seu ensino deve começar pela reflexão sobre a sua própria experiência e que o tipo de saber inteiramente tirado da experiência dos outros (mesmo de outros professores) é, no melhor dos casos, pobre e, no pior, uma ilusão (1993, p.17).

A prática desenvolvida por professores ditos como “bons” pode servir de modelo para aqueles que buscam melhorar seu ensino, e a partir da reflexão sobre suas experiências poderá ter início a uma mudança.

Refletir sobre suas experiências nos ressalta que o professor é também um investigador, condição necessária ao professor reflexivo. No entanto, essa reflexão pode ser apenas uma mera defesa, em que o professor se manifesta para se livrar de críticas e para se justificar quando cobrado sobre suas ações.

A reflexão pode ocorrer a qualquer momento, porém o importante é sua qualidade e natureza, segundo Zeichner (1993, p.50): “O importante é o tipo de reflexão que queremos

incentivar nos nossos programas de formação de professores, entre nós, entre nós e os nossos estudantes e entre os estudantes”. Os programas de formação de professores podem até iniciar o processo de reflexão, mas é preciso vivenciar os problemas lá no chão da escola.

Ziechner e Liston (1993) fazem uma crítica a Schön, pois acreditam que sua teoria é reducionista quando os professores em práticas reflexivas individuais têm o objetivo de resolver o problema que está em sua sala de forma imediata. Por outro lado Schön enfatiza e concordo com sua afirmação de que devemos analisar a prática pedagógica e os problemas que surgem em sala de aula. São dois fatos que podemos compartilhar, mas a resolução recai sobre o ser individual que é o professor. O amadurecimento profissional ou a experiência do professor o leva a tomar para si a resolução de problemas e a reflexão na ação e sobre a ação é fundamental para amenizar as situações que aparecem no cotidiano escolar.

Argyris e Schön (apud OLIVEIRA; SERRAZINA, 1974, p. 6) designaram por teoria de ação o que determina a sua prática; é definida como “uma teoria de comportamento humano intencional que é uma teoria de controle, mas quando atribuída ao agente, também serve para explicar ou pré dizer o seu comportamento”.

Essa teoria tenta explicar a ação e qual comportamento o professor traz no andamento da situação. Em cada teoria podem-se distinguir dois componentes: *as teorias defendidas* e *as teorias em uso*.

As primeiras são as que justificam ou descrevem o comportamento, isto é, o que uma pessoa diz sobre o que faz, e as últimas são o que uma pessoa faz ou o modo como operacionaliza as suas teorias defendidas (ARGYRIS; SCHÖN, 1974).

No caso apresentado das teorias, buscou-se o relato sobre a ação desenvolvida e quais estratégias utilizam para realizar ou pôr em andamento a sua teoria.

Os professores investigadores vão observar suas teorias, para isso precisam de tempo e para defender o que acreditam das suas teorias é necessário fazerem relatos sobre o ensino e qual é o seu comportamento em sala de aula.

Nas salas de aulas das instituições, as práticas docentes são permeadas pelas Teorias da Educação, das quais os professores podem ou não se apropriar de forma crítica e em uma abordagem, seja tradicional ou inovadora. No entanto, essa prática poderá sugerir mudanças no cenário no qual está o professor e levava investigações que futuramente que poderão vincular novas transformações.

As investigações sobre a prática dos professores dão conta de como as experiências do cotidiano geram conhecimentos. Aliado a este fator está a reflexão para a profissionalização do professor.

O professor reflexivo é, então, aquele que tem os pensamentos voltados à ação, mas que envolve ainda um equilíbrio entre os dois para propiciar uma nova prática que também implica refletir sobre sua experiência profissional.

Portanto, a experiência profissional dos professores aliada a uma prática reflexiva pode transformar a sala de aula, permitindo que os problemas sejam avaliados e revistos, buscando alternativas para solucioná-los.

## 2. O AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM E A CARACTERIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA

*Das cavernas à lua e ao espaço sideral.  
Da descoberta do fogo à energia nuclear.  
Dos mensageiros, dos tambores, da fumaça ao telégrafo,  
ao telefone, à televisão e a comunicação via satélite.  
Dos instrumentos rudimentares de pedra à parafernália  
tecnológica disponível para consumo e para produção.  
Internet e sua forma de propagar conhecimento e  
informação para as partes mais distantes do mundo.*

Santos e Parra.

Com o desenvolvimento científico e tecnológico, as informações têm alcançado com celeridade as esferas políticas, econômicas e culturais, e isso traz à sociedade mudanças e reestruturações necessárias ante tal cenário.

A sociedade em que estamos inseridos tem como característica a presença das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) em diferentes espaços e segmentos, os avanços tecnológicos, como a internet, têm influenciado as formas da apropriação e disseminação das informações e conhecimentos.

Castell (1999) argumenta que:

[...] no informacionalismo, as tecnologias assumem um papel de destaque em todos os segmentos sociais, permitindo o entendimento da nova estrutura social – sociedade em rede – e consequentemente, de uma nova economia, na qual a tecnologia da informação é considerada uma ferramenta indispensável na manipulação da informação e construção do conhecimento pelos indivíduos, pois “a geração, processamento e transmissão de informação torna-se a principal fonte de produtividade e poder” (p. 21).

Nesta perspectiva, as escolas integrantes da sociedade têm o desafio de incorporar em seu ambiente educacional as TDIC, que poderão proporcionar o acesso às informações e a construção do conhecimento na atual sociedade em rede.

É nessa sociedade em rede que são necessárias formações que diminuam as dificuldades que os professores enfrentam ao se depararem com as TDIC existentes no ambiente escolar.

Porém, o que se tem observado nas escolas é que ainda são poucas as ofertas de formação continuada aos professores e gestores para propiciar o uso pedagógico das TDIC existentes no contexto escolar.

Nesse sentido, é preciso dinamizar e aumentar as formações oferecidas aos professores, haja vista que utilizam poucos recursos tecnológicos em sua prática pedagógica.

Portanto, é preciso discutir as práticas pedagógicas, a configuração do ensinar, o papel do professor diante das TDIC, bem como debater e refletir sobre as possibilidades e implicações do uso desses recursos para a melhoria da educação.

Assim, tanto o domínio dos recursos tecnológicos como a prática pedagógica devem ser debatidos durante as formações, permitindo aos professores mostrarem suas angústias e dificuldades com as tecnologias.

Para Almeida (2000), sobre o domínio dos recursos:

[...] o não domínio desses recursos impede o avanço do professor em termos de refletir sobre as possibilidades de aplicações pedagógicas e de compreender onde, como e porque utilizá-lo. Daí resulta a importância da capacitação desenvolver-se na articulação entre o domínio do computador, com as teorias educacionais que permitam identificar concepções subjacentes e possíveis implicações pedagógicas (p. 65).

Diante dessas importantes questões, tanto o domínio dos recursos tecnológicos como a prática pedagógica e as teorias da aprendizagem são importantes na formação dos professores e em como vão unir a tecnologia à sua prática.

A utilização das TDIC na prática pedagógica não requer somente o conhecimento técnico, é preciso que o professor pense em como e qual metodologia utilizar para alcançar os objetivos da aula e qual recurso tecnológico condiz com seu planejamento.

A escola nos apresenta uma pequena amostra de como a sociedade se modificou em decorrência dos avanços tecnológicos, computadores, internet, web e recursos que fazem o suporte da circulação de contínuos fluxos de informação, as redes sociais, os e-commerce, vários serviços e manifestações culturais, mas as inovações no campo educacional ainda são pequenas. Com ressalta Valente (2013):

[...] o fato é que os computadores e mesmo as modernas tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) ainda não produzem resultados mais efetivos ou mesmo inovações no processo educacional. Ainda não temos transformações no sistema educacional equivalentes às que houve em outros segmentos na nossa sociedade [...] (p. 36).

Esse fato implica uma escola que hoje recebe vários recursos tecnológicos tanto do governo federal como das próprias instituições, que investem na compra desses materiais, buscando ter com esses aparatos mudanças no sistema educacional e nas práticas pedagógicas,

no ensino e na aprendizagem. Falta, porém, um olhar para quem vai usar essas TDIC, que é o professor e qual o seu papel na escola atualmente.

Neste contexto, Valente (2003) menciona que:

O domínio das técnicas acontece por necessidades e exigências do pedagógico e as novas possibilidades técnicas criam novas aberturas para o pedagógico, constituindo uma verdadeira espiral ascendente na sua complexidade técnica e pedagógica (p. 22).

Em vista disso, exige-se maior qualificação profissional dos professores que, além do domínio dos conteúdos que ensinam, necessitam se apropriar das TDIC na prática docente, colaborando com o ensino e a aprendizagem.

Dessa ótica, o professor acredita que com mais qualificação ele pode ter um papel mais dinâmico e disposto a trabalhar a diversidade, estar aberto a propostas inovadoras e refletir sobre o ensino, metodologias e a aprendizagem dos alunos. E não somente refletir por refletir, nos apoiando em Schon (2000), “reflexão-na-ação e a reflexão-sobre-a-ação e reflexão-sobre-a-reflexão-na-ação”, assim o papel do professor poderia estar mais próximo da realidade que o cerca, participar e transformar uma escola que ainda não consegue acompanhar a rapidez com que as mudanças ocorrem.

Ao longo da história, muitos professores ainda acreditam que a ciência é um conjunto de conhecimento pronto e acabado, e que tudo deve ser comprovado por meio de experimentos. No entanto, como pensar assim se o próprio conhecimento é tão subjetivo para o analisarmos e compararmos de fato como era antes e o que mudou depois? E que a verdade é provisória e o conhecimento pode ter várias versões e contradições.

A ciência que é ensinada na escola não deve ser pautada somente na transmissão do conhecimento como vemos até hoje, é preciso ter mais propostas de investigação, despertar nos alunos o querer saber, a vontade de saber como e por que certos fatos acontecem e trazer novos pensamentos e questionamentos que movimentam a ciência e a fazem tão especial.

Acreditamos na proposta do ensino investigativo (CARVALHO, 2013) que se apresenta aos professores como uma alternativa viável e que poderia ser utilizada tanto em sala de aula, nos laboratórios de ciências como também em ambientes virtuais de aprendizagem, fato que contribuiria muito com a prática pedagógica, possibilitando a conexão entre o ensino de ciências e as tecnologias. Para Carvalho (2013):

[...] as seqüências de ensino investigativas (SEI), isto é, seqüência de atividades (aulas) abrangendo um tópico do programa escolar em que cada

atividade é planejada, do ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores (p. 9).

A autora explica as SEI de forma resumida e diz que são uma sequência de atividades (aulas) e nessa vertente podemos usar um ambiente virtual nas aulas empregando como materiais textos, animações e simulações, de acordo com o tópico do programa escolar. Então poderíamos ter a proposta de uma sala virtual (Moodle) e desenvolver Sequências de Ensino Investigativas.

## **2.1 Formação de professores para uso de Salas Virtuais (Moodle) no desenvolvimento de Sequências de Ensino Investigativas**

Vários estudos têm sido realizados, analisando da produção recente sobre as relações entre o ensino de Ciências e as tecnologias de informação e comunicação.

Em nossa revisão de literatura sobre o ensino de Ciências e as novas tecnologias no uso de ambientes virtuais de aprendizagem os trabalhos de Pires e Veit (2006); Damásio e Steffani (2008); Souza et al. (2008); Silva (2009); Rezende e Queiroz (2009); Ferrari et al. (2009) falam do uso desse ambiente para a formação continuada do professor. Em busca na CAPES encontramos artigos e dissertações sobre o uso do Moodle como plataforma de cursos nos anos de 2011 a 2013, onde foram citados os autores Lynn Alves, Daniela Barros, Alexandra Okada. Não encontramos nenhuma dissertação sobre formação de professores de Ciências para uso do Moodle na elaboração de salas virtuais no ensino investigativo.

A inclusão da resolução de problemas no ensino de Ciências pode auxiliar os estudantes não só na resolução de problemas escolares, como também nas de problemas cotidianos, adquirindo o hábito de recorrer às estratégias e técnicas em situações abertas, afastadas do olhar do professor (POZO; CRESPO,1998).

Atividades investigativas são trabalhados por autores como Carvalho et al. (1999); Rodrigues (2008); Azevedo (2009), e outros que utilizam a resolução de problemas (POLYA,1977; POZO, 1998; SCHEIN e COELHO, 2006), indicam-nos, em suas pesquisas, que tanto o trabalho investigativo quanto a resolução de problemas lançam mão de estratégias metodológicas que, de modo geral, buscam a participação ativa dos alunos, numa concepção oposta à do ensino meramente por transmissão.

Para a construção de novos conhecimentos pelos alunos abordaremos a metodologia investigativa com base nas sequências de ensino investigativas (SEI).

Bellucco e Carvalho (2014), p.37) explicam como surgiram as Sequências de Ensino Investigativas (SEI):

[...] ocorreu no Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física (LaPEF) da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, a partir da sistematização de diversas pesquisas realizadas por seus mestrandos e doutorandos, e de ampla revisão bibliográfica nos principais periódicos de ensino de ciências (p. 37).

Assim, a proposta de sequências de ensino investigativas, visa a abordar os conhecimentos anteriores dos alunos para iniciar os novos conhecimentos, propiciar que os alunos apresentem suas ideias e as discutam com os colegas e professor, passando do conhecimento espontâneo ao científico.

Carvalho (2013) apresenta alguns pontos relevantes para a construção de conhecimentos pelo indivíduo que devem ser considerados no planejamento das SEI:

1. A relevância de um problema para um início da construção do conhecimento.
2. A passagem da ação manipulativa para a ação intelectual.
3. A importância da tomada de consciência dos próprios atos para a construção do conhecimento.
4. As diferentes etapas das explicações científicas (p. 255-256).

As SEI permitem a busca de um problema que deve fazer parte da realidade do aluno e explorar o interesse deles na procura de uma solução, de um problema que pode ser proposto por meio de uma atividade experimental ou não experimental.

Azevedo (2014) explica o que é uma atividade investigativa:

Para que uma atividade possa ser considerada uma atividade de investigação, a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, ele deve também conter características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica (p. 21).

As características de uma atividade investigativa fazem que os alunos desenvolvam a argumentação, o trabalho em grupo e o respeito pela diversidade de opiniões que os colegas podem ter e reflitam sobre o conhecimento que trouxeram e sobre o novo conhecimento que adquiriram.

Carvalho (2013) afirma que

Um dos pontos que podemos salientar, e que fica claro nas entrevistas piagetianas, é a *importância de um problema para o início da construção do conhecimento*. Trazendo esse conhecimento para o ensino em sala de aula, esse fato – fazer um problema para que os alunos possam resolvê-lo [...] (p. 2).

Trazer um problema para que o aluno possa resolver pode implicar maior participação dos alunos no ensino de Ciências, como também desenvolver outras habilidades que uma atividade tradicional não permitiria.

De acordo com Azevedo (2004, p.22) “a solução de problemas pode ser, portanto, um instrumento importante no desenvolvimento de habilidades e capacidades como: raciocínio, flexibilidade, astúcia, argumentação e ação”. Com essa proposta o aluno deixa de ser passivo e passa se tornar ativo, buscando respostas, participando e o professor também colabora com um ensino mediado e participativo.

O ensino investigativo pode ainda contribuir para “o processo de pensar, que é fruto dessa participação, faz com que o aluno comece a construir também sua autonomia” (CARVALHO et al., 1998).

Azevedo (apud GIL; CASTRO, 1996, p. 23) descrevem as características da atividade científica que podem ser exploradas na atividade investigativa. Elas são:

1. apresentar situações problemáticas abertas;
2. favorecer a reflexão dos estudantes sobre a relevância e o possível interesse das situações propostas;
3. potencializar análises qualitativas significativas, que ajudem a compreender e acatar as situações planejadas e a formular perguntas operativas sobre o que se busca;
4. considerar a elaboração de hipóteses como atividade central da investigação científica, sendo esse processo capaz de orientar o tratamento das situações e de fazer explícitas as pré-concepções dos estudantes;
5. considerar as análises, com atenção nos resultados, de acordo com os conhecimentos disponíveis, das hipóteses manejadas e dos resultados das demais equipes de estudantes;
6. conceder uma importância especial às memórias científicas que reflitam o trabalho realizado e possam ressaltar o papel da comunicação e do debate na atividade científica;
7. ressalta a dimensão coletiva do trabalho científico, por meio de grupos de trabalho, que interajam entre si.)

Dentre as características apresentadas, algumas já permeiam o ensino investigativo e outras podem complementar o trabalho e enriquecê-lo, como as estruturas mentais desenvolvidas na ação intelectual originada nesse ensino.

O aluno tem um papel diferenciado do ensino tradicional, pois deixa de ser um agente passivo para um participativo, pois em todo o processo ele estará envolvido desde o momento da resolução do problema, levantamento de hipóteses, trabalho em grupo, sistematização dos conhecimentos.

O ensino investigativo pode iniciar, em geral, com um problema que pode ser experimental ou não experimental. Quando se inicia uma SEI utilizando-se textos, vídeos ou simulações, o ambiente virtual de aprendizagem pode se tornar um ótimo recurso para os professores. Com essa metodologia de investigação é um ponto de partida para formar um cidadão crítico, pois terão a oportunidade de exercitar essa habilidade de argumentar, questionar e investigar.

Neste sentido, Azevedo cita Blosser (2004) apontando que nessa abordagem atingem:

- habilidades: de manipular, questionar, investigar, organizar, comunicar;
- conceitos: hipóteses, modelo teórico, categoria taxionômica;
- habilidades cognitivas: pensamento crítico, solução de problemas [...]
- compreensão da natureza da ciência: empreendimento científico, [...] inter-relação entre ciência e tecnologia [...];
- atitudes: curiosidade, interesse [...] perseverança, satisfação, responsabilidade, consenso, colaboração, gostar de ciências (p. 24).

Na metodologia investigativa, os ganhos que o aluno terá são muito importantes para seu desenvolvimento, sua criticidade, a responsabilidades e sentir que é necessária a colaboração de todos e engajamento do aluno no ensino de Ciência.

O engajamento do aluno também depende do professor, ele promoverá a construção do conhecimento por meio da passagem do saber cotidiano para o saber científico que acontecerá no processo da investigação e dos questionamentos lançados para a busca da solução do problema.

Para o desenvolvimento de uma SEI, o professor pode usar a sala de aula, laboratório de ciências e/ou a sala de informática, nesse contexto, a formação teve foco de interesse a utilização de um ambiente virtual de aprendizagem – Moodle para o desenvolvimento de uma sala virtual com proposição de uma SEI utilizando os recursos (ferramentas) que o ambiente proporciona.

O ambiente virtual de aprendizagem Moodle<sup>4</sup> tem uma perspectiva de aprendizagem em que a pedagogia socioconstrutivista e ações colaborativas ocupam lugar de destaque (SILVA, 2011).

O Moodle foi criado em 1999, por Martin Dougiamas da Curtin University of Technology, em Perth, Austrália, essa plataforma vem se tornando um espaço colaborativo de aprendizagem onde ocorrem trocas de informação, interação entre os participantes além de apresentar interfaces amigáveis que facilitam a navegação dos principiantes.

A utilização do Moodle, segundo Flores, Flores e Escola (2008, p.40) marca um novo modelo de aprendizagem que ultrapassa o ensino tradicional reorientando-se para o construtivismo social. Ao promover um espaço de colaboração on-line e permitindo a construção coletiva do conhecimento, pelas oportunidades de partilha, comunicação, interação e promoção da autonomia[...].

No entanto, essa ferramenta depende totalmente do uso que o professor quer fazer dela, o contexto e aos objetivos da aula, que envolve ajuste aos seus alunos.

Segundo Alves (2009) o Moodle é caracterizado como “um software livre, que apresenta interfaces de comunicação e gerenciamento de informações que poderão mediar às atividades, tanto na modalidade presencial quanto a distância” (p.188).

Essas características do Moodle podem propiciar aos pesquisadores como aos professores, como sujeitos da pesquisa, construir salas virtuais para promover o ensino e aprendizagem a fim de potencializar o uso pedagógico desse ambiente (ALVES; BARROS; OKADA, 2009).

Ainda na visão de Lévy (1993, apud ALVES, 2009) “interfaces são dispositivos que agenciam operações que envolvem processos de transcodificação e gerenciamento de fluxos de informações” (p.189).

As interfaces do Moodle são ferramentas que têm uma proposta de formalizar a interação e a comunicação entre os usuários, no caso os professores de Ciências e seus alunos.

---

<sup>4</sup>Moodle– Modular Object Oriented Distance Learning –, Sistema de Fonte Aberto de Gerenciamento de Curso desenhado para ser compatível, flexível, e fácil de ser modificado. Foi escrito usando-se a linguagem popular e poderosa do PHP, que faz funcionar qualquer plataforma de computador com um mínimo de esforço, permitindo que professores montem seus próprios servidores usando suas máquinas desktop (MARTIN DOUGIAMAS, 2009).

O ambiente virtual de aprendizagem Moodle pode ser utilizado tanto no presencial quanto a distância, fato que favorece a formação dos professores. A escolha desse ambiente foi feita por ele ter uma interface amigável e fácil de utilização.

Alves (2009) define:

A interface amigável, a possibilidade de customização, a diversidade de ferramentas para distintos objetivos pedagógicos, ser software livre, a facilidade de instalação e a existência de uma comunidade ativa que, diariamente, colabora para discutir e orientar os usuários nos diferentes aspectos, justificam o fenômeno Moodle no Brasil e no mundo (p. 188).

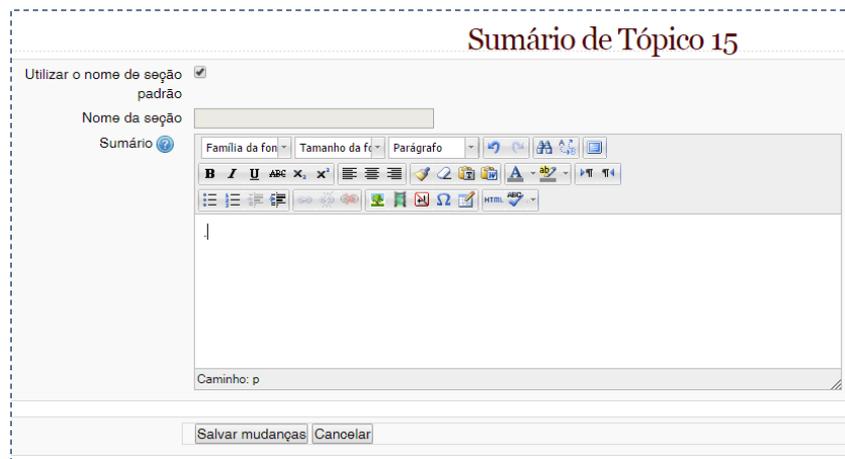
Diante do exposto, é pertinente ressaltar que essas facilidades apresentadas pelo Moodle são vistas pelos professores como uma interface comunicacional que propiciará o ensino de forma mais interativa e colaborativa.

Diante disso, concordamos com Almeida (2003):

Ambientes digitais de aprendizagem são sistemas computacionais disponíveis na internet, destinados ao suporte de atividades mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação. Permitem integrar múltiplas mídias, linguagens e recursos, apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento, elaborar e socializar produções tendo em vista atingir determinados objetivos (p. 331).

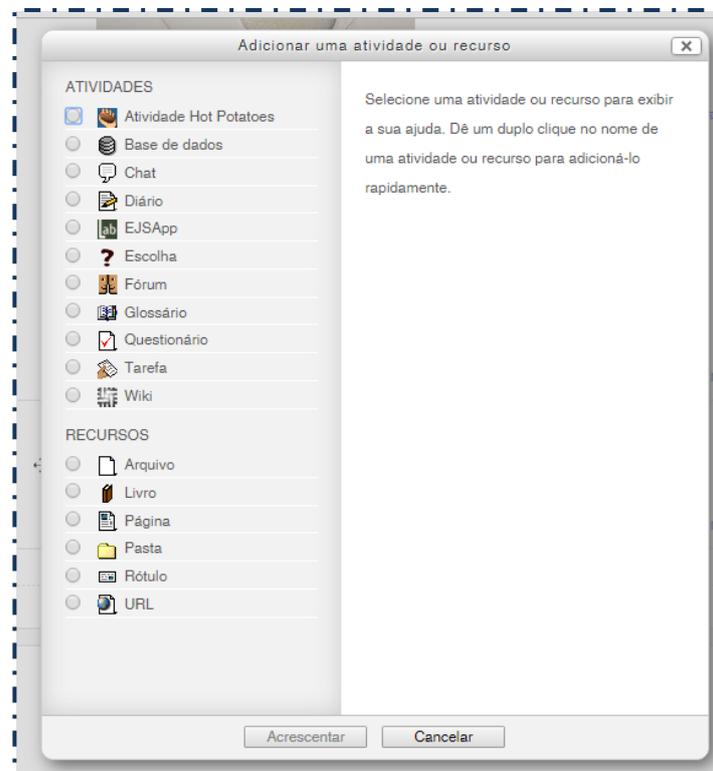
Sendo assim, o Moodle permite trabalhar de maneira interativa, tornando-se um espaço de aprendizagem com foco na construção e desconstrução do conhecimento, levando os sujeitos a serem autores por meio do autoestudo, da colaboração entre os pares.

O Moodle pode propiciar que os professores sejam autores, pois permite que eles criem e desenvolvam as salas virtuais de acordo com seu planejamento e objetivo da aula ao usar essa tecnologia. As salas virtuais apresentam algumas ferramentas como Sumário, Atividades e Recursos, no Sumário o professor pode inserir o Título, Texto, Imagens, Vídeos e links.

**Figura 1** - Tópico para elaborar a Sala Virtual e atividades

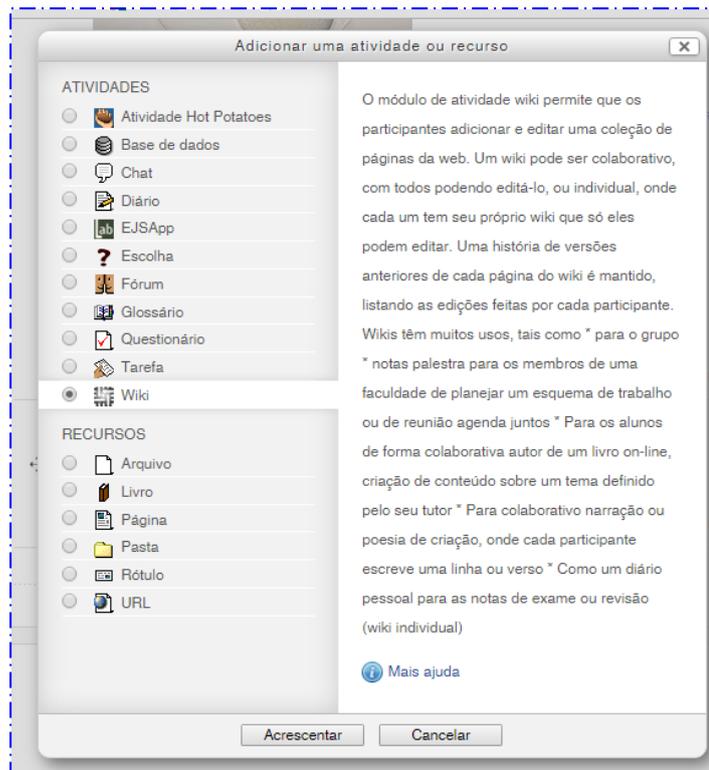
Fonte: <http://moodle.semed.capital.ms.gov.br/moodle/course/category.php?id=26>

Após criarem o sumário, os educadores vão para as Atividades e Recursos. Ao clicar na atividade é mostrada uma explicação do que é e como utilizá-la.

**Figura 2** - Ícone para adicionar atividades

Fonte: <http://moodle.semed.capital.ms.gov.br/moodle/course/view.php?id=192>

**Figura 3 - Ícone de recursos**



**Fonte:** <http://moodle.semed.capital.ms.gov.br/moodle/course/view.php?id=192>

Também temos outra ferramenta que são os recursos como Arquivo, Livro, Página, Pasta, Rótulo e URL, possibilitando que textos, vídeos, pasta com vários arquivos sejam organizados para a utilização dos alunos. É necessário pensar que os professores, como autores da sala, seguem uma didática e um planejamento, mas é fundamental que seja uma sala de fácil navegação para os educandos.

Bottentuit Juniore Coutinho (2009) apresentam uma análise da usabilidade, relevância e potencial pedagógico de um laboratório virtual que pode ser adaptado à sala virtual:

- Em termos de relevância, a sala virtual pode evoluir em função das necessidades dos alunos e dos conteúdos ministrados.
- É uma ferramenta (sala virtual) que permite a interatividade.
- Os conteúdos das salas virtuais serem apresentados de forma muito sucinta.
- Conteúdo e linguagem adequada ao público-alvo e ao currículo.
- Pode ser uma ferramenta pedagógica muito útil porque permite uso da simulação, vídeos etc.
- Ótimo recurso para a utilização de materiais raros, materiais dispendiosos, materiais perigosos.[...] (p. 94).

Os professores autores das salas virtuais podem considerar que é fundamental fazer alguns testes para verificar se as atividades e os recursos estão dentro de um padrão de usabilidade.

O Moodle apresenta a possibilidade de trabalhar com atividades síncronas e assíncronas; a primeira se refere à comunicação em tempo real nos softwares como Skype, chat e videoconferência, e a segunda em momentos nos quais não é necessária a presença dos sujeitos para ocorrer, como fóruns, glossários, questionários, texto colaborativo (Wiki).

### 3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo, explanaremos a metodologia e o método empregado, além da busca dos participantes da pesquisa, os instrumentos utilizados para a coleta e a análise de dados.

#### 3.1 Princípios metodológicos

Para o desenvolvimento desta pesquisa utilizamos uma abordagem qualitativa com base na proposta da pesquisa-formação para a formação de professores de Ciências. Neste tópico, apresentamos os princípios metodológicos da pesquisa-formação inspirada na pesquisa-ação.

Essa pesquisa-formação foi desenvolvida para investigar as possibilidades e limites de uma formação continuada para professores de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental para o uso do ambiente virtual de aprendizagem – Moodle aliado à proposta do ensino investigativo no ensino de Ciências.

Considerando que o nosso interesse foi analisar a formação continuada e mudanças na prática pedagógica no sentido da ação investigativa e sua reflexão sobre este uso, a escolha pela pesquisa-formação com abordagem qualitativa justifica-se de acordo com Ludke e André (2013):

O ambiente natural é a fonte direta de dados e o pesquisador seu principal instrumento. Os dados coletados são predominantemente descritivos. O “significado” que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial do pesquisador. A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo (p.12-13).

Nesse contexto, nossa escolha pela abordagem qualitativa mostrou-se o caminho para o andamento da pesquisa. Por meio de processos de pesquisa-formação desenvolvidos em um espaço coletivo do grupo, no laboratório de informática da Divisão de Tecnologia Educacional – DITEC da Secretaria Municipal de Educação (SEMED) e na sala virtual do Moodle, essa metodologia contribuiu para a reflexão sobre a prática pedagógica durante os encontros para discutir o uso do Moodle e a proposta de uso das SEI e na preparação de salas virtuais no ensino de Ciências, com a elaboração e aplicação posteriores de uma Sequência de Ensino Investigativa.

De acordo com Alvarado Prada (2007, p. 7), a pesquisa coletiva tem fundamentado o desenvolvimento da formação continuada por permitir desenvolver “processos de pesquisa-formação nos quais os participantes se formam e a formação é desenvolvida mediante pesquisa

com e pelos participantes”. No nosso caso, a proposta de formação é desenvolvida mediante pesquisa com os participantes, porém ela não é realizada pelos participantes.

Os participantes da pesquisa-formação foram denominados: P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9 e P10.

Neste caminho, a pesquisa-formação vem contribuir com a formação propriamente dita e auxiliar os professores que estão envolvidos nesse processo coletivo, em que ocorrem reflexões e discussões promovendo o desenvolvimento dos participantes.

Alvarado Prada (2007) esclarece:

Este tipo de pesquisa, enquanto processo de construção coletiva de conhecimentos, parte do reconhecimento das individualidades para gerar novas interações entre as pessoas e seus conhecimentos. É um processo que pretende articular, e não fragmentar conhecimentos, ou dividir grupos de pessoas, tais como o coletivo de uma instituição escolar, por sua natureza com situações de problemas, sonhos, interesses comuns (p.7).

Tal processo pode promover maior interação entre os professores, confrontar suas experiências e conhecimentos, buscar o trabalho coletivo para agregar, somar e formar.

O mesmo autor relata como compreende a pesquisa coletiva:

[...] os conhecimentos são construídos coletivamente mediante metodologias que implicam procedimentos de *Troca*, que permitem, no confronto dos vários conhecimentos de cada membro do coletivo com os dos outros participantes, das relações interpessoais e de cada pessoa com os conhecimentos próprios e com os outros; [...] no desenvolvimento de uma dinâmica de pesquisa-formação, realizada no cotidiano do coletivo, os participantes se formam para a construção de conhecimentos; [...] (p. 8).

Neste contexto, acreditamos que a pesquisa coletiva pode levar os professores a se sentirem mais integrados na formação e incentivá-los a participar, nesse processo.

Esse autor desenvolve experiências há mais de dez anos na elaboração de propostas de formação de professores. Dedicou-se como proponente da pesquisa coletiva e desenvolve seus fundamentos teórico-metodológicos com ênfase nos objetos de estudo sobre formação continuada de professores em serviço, a formação de formadores, dentre outras atividades, como docente de pós-graduação (ALVARADO PRADA, 2011).

A pesquisa-formação foi adotada nesta investigação com o propósito de realizar uma formação continuada para professores, no sentido de proporcionar a reflexão sobre a prática pedagógica para entender como os professores participantes reagem e como se comportam ante a proposição do uso do Moodle no ensino de Ciências, utilizando as salas virtuais. Também

investigar as possibilidades e limites do uso desse ambiente associado ao desenvolvimento de SEI.

A elaboração das SEI pelos professores teve uma abordagem construtivista piagetiana: “Todos os ensinamentos que podemos tirar das pesquisas e teorizações piagetianas são muito importantes para nos guiar na construção de novos conhecimentos pelos alunos [...]” (CARVALHO 2013, p.3).

Com sustentação no problema elencado na pesquisa, a proposta teve como objetivo geral analisar as possibilidades e os limites de uma formação continuada, articulando os conteúdos de Ciências com as interfaces de comunicação do Moodle, para provocar mudanças na prática pedagógica dos professores de Ciências da Rede Municipal de Ensino. Para compreender esse tipo de formação, traçamos três objetivos específicos: o primeiro foi identificar o conhecimento que os professores de Ciências apresentam sobre os ambientes virtuais Moodle.

O segundo objetivo específico foi verificar como os professores elaboraram suas atividades após as sessões para se apropriarem das interfaces comunicacionais do Moodle. E por fim, o terceiro objetivo específico foi avaliar o desenvolvimento de pelo menos uma sequência de ensino investigativa elaborada pelos professores de Ciências com o uso do ambiente virtual Moodle.

Escolhemos essa metodologia por acreditarmos que a pesquisa-formação oferece a possibilidade de entendermos as mudanças nas práticas pedagógicas dos professores frente a um desafio como a que propomos que é o uso do Moodle pelos professores participantes da pesquisa, de forma que eles ao passarem por uma experiência inovadora ao utilizarem as SEI nos seus respectivos contextos escolares, eles venham a refletir sobre o ensino que praticam.

O desenvolvimento desta investigação nos revela características inerentes da pesquisa coletiva que exhibe uma relação de cooperação entre o pesquisador e os participantes da pesquisa. Assim, fundamentamos nossa investigação no método da pesquisa-formação, como opção metodológica para a formação continuada de professores.

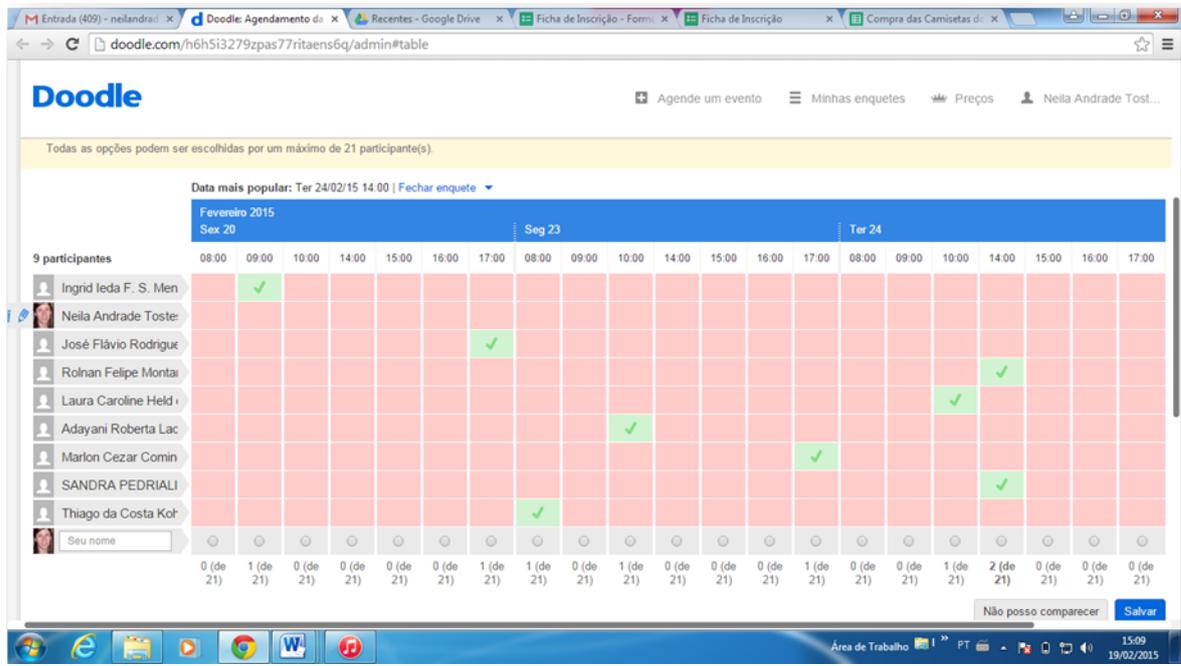
## **3.2 Construção da pesquisa**

### **3.2.1 Primeira fase: entrevista**

O setor de coordenação da educação de 6º ao 9º ano (COEF) nos enviou o contato dos

professores de Ciências, após encaminhamento de solicitação para a SEMED – Campo Grande para autorização da pesquisa. Agendamos as entrevistas pelo recurso Doodle (<https://doodle.com>), retratado na Figura 3.1. Todavia, somente dez realizaram a formação.

**Figura 4 - Entrevistas marcadas pelo recurso Doodle**



**Fonte:** <https://doodle.com/dashboard>

Após um período de agendamento das entrevistas demos início ao processo. Realizamos a entrevista semiestruturada individual que deu início a este estudo, um dos procedimentos que nos oportunizaram diagnosticar a formação dos professores tanto no ensino de Ciências quanto para o uso de tecnologias.

A entrevista semiestruturada constituiu a primeira fase da pesquisa e foi realizada com intuito de levantar informações (necessidade de formação continuada) e comparar, após finalizar o processo de pesquisa-formação, com as informações coletadas.

Participaram dessa fase da pesquisa nove professores de Ciências e uma coordenadora pedagógica que trabalha com educadores dos anos finais do Ensino Fundamental.

O contato nos permitiu saber um pouco mais da prática pedagógica desses professores, além de verificar possíveis problemas, possibilitar aos docentes uma reflexão dos contextos e sua prática, analisar os conhecimentos adquiridos durante a formação inicial e, assim, constatar a necessidades da formação continuada.

Todo o processo de realização das entrevistas como datas, participantes e roteiro está

descrito no Capítulo que trata da coleta de dados.

Vale lembrar que as informações coletadas foram categorizadas mediante análise de conteúdo que foram sistematizados nos Quadros 1, 2 e seguintes e se encontram no Capítulo 4.

O Quadro 1 apresenta o resumo dos dados gerais de dez professores participantes da pesquisa-formação obtidos por meio das entrevistas individuais para a caracterização do grupo. As respostas foram em seguida analisadas qualitativamente.

Na descrição e na análise dos dados coletados, tivemos a preocupação em evidenciar, nas respostas e/ou justificativas dos professores entrevistados, semelhanças e diferenças em relação aos seus pontos de vista. Assim, realizamos esta análise com base no referencial teórico já definido no Capítulo 1, enfatizando os aspectos considerados mais importantes.

Na sequência, apresentamos os cinco blocos de questões da entrevista:

- a) caracterização dos professores participantes;
- b) escolha do curso e a formação para o ensino de Ciências;
- c) prática pedagógica e o uso de tecnologias no ensino de Ciências;
- d) prática pedagógica e o ensino de Ciências.

### **3.2.2 Participantes da pesquisa**

Os participantes da pesquisa foram nove professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental da Rede Pública Municipal de Ensino de Campo Grande/MS e uma coordenadora pedagógica.

Para preservar a identidade dos participantes da pesquisa utilizamos um código para nomeá-los: “P que corresponde ao professor” seguido dos respectivos números – 1 até 10, por ordem alfabética dos nomes, sendo P10 a coordenadora pedagógica dos anos finais do Ensino Fundamental.

A caracterização das participantes da pesquisa no qual ressaltamos o perfil do grupo quanto à faixa etária, ao gênero, à formação e à atividade profissional docente, de acordo com entrevista semiestruturada realizada com o grupo de pesquisa-formação se encontra no capítulo 3 que trata das análises das entrevistas.

### 3.3 Coleta de dados

Nessa pesquisa foram utilizados diferentes instrumentos para a coleta de dados, sendo eles: 1) gravações; 2) fóruns; 3) diário de bordo; 4) questionário de avaliação e entrevista.

A variedade de instrumentos para a coleta de dados tem por objetivo verificar a realidade de cada professor, sua formação inicial, uso das tecnologias em suas aulas e o ensino de Ciências.

Segundo Ludke e André(1986), a entrevista semiestruturada constitui um instrumento flexível, adequado para o trabalho de pesquisa que se faz atualmente em educação, e esclarecem:

Especialmente nas entrevistas não totalmente estruturadas, onde não há a imposição de uma ordem rígida de questões, o entrevistado discorre sobre o tema proposto com base nas informações que ele detém e que no fundo são a verdadeira razão da entrevista. Na medida em que houver um clima de estímulo e de aceitação mútua, as informações fluirão de mane ira notável e autêntica. A grande vantagem da entrevista sobre outras técnicas é que ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos (p.33-34).

Com foco nos objetivos da pesquisa, foi feita a elaboração do roteiro que incluiu questões como: escolha do curso e a formação inicial, o curso de graduação e a formação para o uso de tecnologias na educação, prática pedagógica – o uso de tecnologias no ensino de Ciências, prática pedagógica – ensino de Ciências.

#### 3.3.1 Local da pesquisa

Optamos por realizar a formação na Sala de Informática (SI) da DITEC/SEMED, pois temos a assistência do setor da manutenção em caso de queda na internet ou problemas com os computadores, e, também, por ser o local onde se realizam as formações de professores oferecidas pela SEMED.

A SI conta com nove computadores multiterminais, 1servidor, totalizando 18 computadores, com acesso à internet banda larga do Ministério da Educação e Cultura (MEC), e à internet do Instituto Municipal de Tecnologia de Informação (IMTI; o servidor é usado com o provedor da rede, não sendo de uso dos alunos.

A sala possui ainda uma impressora de uso controlado (número de cópias/mês limitado).

Os professores são concursados pela Rede Municipal de Educação, sendo apenas um dos professores convocado; todos possuem formação superior e alguns têm pós-graduação (especialização e mestrado).

### **3.3.2 Composição do grupo**

O grupo de professores de Ciências interessado em participar da pesquisa que iniciou em março de 2015 contou com a participação de nove professores e uma coordenadora pedagógica e da pesquisadora, teve duração de dois meses letivos (de março de 2015 a maio de 2015), mas por causa de uma greve, as SEI só foram aplicadas em agosto e setembro e o sexto encontro foi realizado em novembro.

Para a análise dos dados da formação, foram utilizadas as informações relativas aos dez professores que participaram ao longo do curso até o quinto encontro da pesquisa, que são P1 até P10, porém somente dois professores chegaram a aplicar a SEI, P5 e P7. Portanto, somente eles participaram do sexto encontro.

Portanto, foram analisados apenas os dados relativos a P5 e P7 porque contribuíram para desvelar a realidade dos problemas das escolas do grupo de pesquisa-formação, como também realizaram o planejamento de suas SEI, suas respectivas salas virtuais e principalmente a aplicação com seus alunos, porém P5 não terminou de aplicar sua sequência na escola.

Pensamos ser importante enfatizar que a participação dos professores no grupo foi voluntária, com argumentos respeitados e valorizados por todos os professores ao longo da investigação, como também foi construída uma relação de confiança entre professores e pesquisadora. Cada participante do grupo tinha autonomia para apresentar suas reflexões, contribuírem com o grupo em relação à sua experiência docente, sem ter critérios ou hierarquias estabelecidas.

A caracterização do perfil dos professores da pesquisa encontra-se analisada no Capítulo 4.

### **3.4 Entrevista semiestruturada**

A entrevista semiestruturada foi utilizada como procedimento metodológico na primeira fase da pesquisa, servindo de base inicial para a pesquisa e também investigar as necessidades

apresentadas pelos professores e fazer uma comparação no final da pesquisa-formação com os dados coletados para uma análise mais detalhada.

O roteiro de perguntas para a entrevista foi composto de 57 questões, questões subdivididas em cinco blocos temáticos, com o propósito de caracterizar o grupo de participantes: levantamento dos dados pessoais e formação inicial; a graduação e a formação para o uso de tecnologias na educação; a prática pedagógica – o uso de tecnologias no ensino de Ciências; utilização das tecnologias no ensino de Ciências; e, por fim, prática pedagógica – ensino de Ciências.

A primeira parte das questões da entrevista foi organizada tendo como objetivo a caracterização dos professores participantes do grupo. Esse bloco foi constituído por 11 questões iniciais do roteiro da entrevista, ligados à idade, ao nível de instrução, ao ano de atuação e outros.

Na segunda parte de perguntas estão descritas as questões de 12 a 20, para compreender os motivos da escolha do curso de graduação, formação para o ensino de Ciências.

Para a terceira parte de questões elaboramos um grupo de sete questões, de 21 a 27, como intuito de relacionar a formação dos professores com o uso de tecnologias na educação.

Na quarta parte foi realizada a caracterização do uso de tecnologias no ensino de Ciências na prática pedagógica dos professores da pesquisa; foram elaboradas as questões de 28 a 43.

A quinta etapa foi formulada com as questões 44 a 53, com a finalidade de conhecer como é a utilização das tecnologias e dos ambientes virtuais de aprendizagem no ensino de Ciências.

Por fim, a última etapa consta da prática pedagógica e o ensino de Ciências, com cinco questões, que vão de 54 a 58, para identificarmos as dificuldades, os desafios e o interesse na disciplina de Ciências.

Em todas as etapas da entrevista foi mencionado que os dados coletados seriam mantidos em sigilo.

No decorrer das entrevistas buscamos deixar os entrevistados bem à vontade, demonstrando interesse e disponibilidade para ouvir os relatos, para que tudo transcorresse em um clima de tranquilidade e respeito.

Todas as entrevistas foram gravadas em áudio com a permissão dos entrevistados, transcritas após seu término. Esse registro é comentado por Lüdke e André (2013, p. 40) que

apontam que “[...] a entrevista semiestruturada, que se desenrola a partir de um esquema básico, porém não aplicado rigidamente, permitindo que o entrevistador faça suas adaptações”. Assim é possível na hora da entrevista buscar mais detalhes sobre o tema abordado no momento, proporcionando mais informações ao entrevistador.

Neste caso, as entrevistas semiestruturadas podem seguir um roteiro, mas que necessitam algumas considerações, como ressaltam Lüdke e André (2013).

Há uma série de exigências e de cuidados requeridos por qualquer tipo de entrevista. Em primeiro lugar, um respeito muito grande pelo entrevistado. Esse respeito envolve desde um locais e horários marcados e cumpridos de acordo com a sua conveniência até a perfeita garantia do sigilo e anonimato em relação ao informante [...] (p. 41).

As entrevistas foram realizadas respeitando o agendamento de data e horário dos participantes no DOODLE, seguindo um cronograma de disponibilidade dos participantes; assim, aqueles que não puderam comparecer no local, data e horários marcados, agendaram novamente a entrevista. As entrevistas com os professores foram realizadas em vários espaços, como: sala dos gestores escolares, sala de informática do DITEC e também biblioteca da escola e tiveram, em média, duração de 40a 50 minutos.

Após o final de cada dia de entrevistas, procedemos à transcrição das gravações, procurando respeitar a forma com que os entrevistados se expressaram.

Em conformidade com as relevantes ideias de Minayo (2007), o rigor nas transcrições é

O registro fidedigno, e se possível “ao pé da letra”, de entrevistas e outras modalidades de coleta de dados cuja matéria-prima é a fala, torna se crucial para uma boa compreensão da *lógica interna* do grupo ou da coletividade estudada. Dentre os instrumentos de garantia da fidedignidade o mais usual e a gravação da conversa. Quando existe a possibilidade técnica e se observa abertura do grupo pesquisado, podem ser usados outros recursos como filmagens.(p. 69)

Concordamos com a autora nesse sentido, por isso foi usada a gravação das conversas e a transcrição feita exatamente com os professores narravam às informações. Para usar as transcrições, solicitamos a todos o consentimento para utilizar os registros captados nas entrevistas, nesse caso, por meio da autorização.

### 3.5 Segunda fase: Formação continuada e dinâmica dos encontros

A segunda fase da pesquisa trata-se da formação realizada por meio dos encontros do grupo de professores participantes e as intervenções na escola. Nessa fase, os instrumentos de coleta de dados foram as discussões coletivas, fóruns, diários de bordo, e as observações na aplicação da SEI na escola.

Essa formação teve duração de sete meses, período de desenvolvimento da pesquisa, ou seja, de março a setembro de 2015, levando-se em consideração a aplicação da SEI nas escolas. Foram realizados seis encontros com os professores participantes da pesquisa e a formação contou com momentos presenciais e com a realização de atividades à distância, utilizando-se a plataforma Moodle.

No ambiente Moodle foi elaborada a Sala Virtual de Formação dos professores de Ciências. Os sujeitos da pesquisa foram, matriculados nessa sala virtual do Moodle para o desenvolvimento da formação. As atividades nessa sala foram trabalhadas em cinco módulos: Sequências do Ensino Investigativas utilizando a plataforma Moodle, SEI; Elaboração individual das Sequências de Ensino Investigativas em Sala Virtual; Proposta de uma Sequência de Ensino Investigativa; Relato de Experiência das Sequências de Ensino Investigativas; e Avaliação da Formação.

Essa parte da formação foi desenvolvida com o grupo de professores da pesquisa-formação no laboratório de informática da Divisão de Tecnologias Educacionais – DITEC da Secretaria Municipal de Educação (SEMED), tendo por base as necessidades desses professores que foram levantadas da análise dos relatos realizados pela DITEC, das informações obtidas nas visitas às escolas e no decorrer dos processos de formação oferecidos pela SEMED.

Nesse ambiente virtual de aprendizagem, os professores participaram da formação com o objetivo de conhecer e elaborar as Sequências de Ensino Investigativas, utilizando a plataforma Moodle para a criação das salas virtuais e para a utilização dos recursos oferecidos por esse ambiente. Cada professor criou sua sala virtual com um conteúdo de Ciências relativo ao segundo bimestre, depois de realizar o planejamento da SEI. Os dados coletados nesta fase foram analisados e constam no Capítulo 6.

Nos encontros presenciais participaram inicialmente da pesquisa cinco educadores no vespertino e cinco no noturno, até o quinto encontro, mas na fase de aplicação da SEI permaneceram dois professores.

O último encontro da formação foi para relatar as experiências vividas na aplicação da SEI nas escolas e para a avaliação da formação continuada, que aconteceu em novembro de 2015, em que apenas dois professores participaram com a presença da pesquisadora orientadora.

A pesquisa teve dois grandes empecilhos durante o período previsto para o planejamento e a aplicação da SEI, pois por volta do dia 25 de maio de 2015, teve início a greve de professores que se prolongou por três meses. A maioria dos professores não conseguiu aplicar suas SEI. O segundo fator muito relevante foi que os coordenadores de suporte pedagógico de tecnologias – CSPTEC, professores que atuavam nas Salas de Informática, tiveram sua função suspensa por causa das reformulações implementadas pela SEMED e administração geral, e a gestão escolar de muitas escolas mantiveram a sala de informática fechada porque não tinham mais um responsável para atender a comunidade escolar. Mas, mesmo com essas dificuldades, uma professora conseguiu aplicar sua SEI na escola em que atuava e um outro professor conseguiu aplicar a SEI dele parcialmente. Sendo assim, a proposta de formação continuada foi analisada a partir dos resultados obtidos na atuação desses dois professores ao longo da formação que eles realizaram.

Na fase de aplicação das SEI nas escolas, como não havia mais os coordenadores de suporte pedagógico de tecnologia educacional (CSPTEC), devido a suspensão dessa função pela administração geral, oferecemos aos nove professores de Ciências nosso auxílio e colaboração na fase em que usariam o ambiente Moodle na sala de informática, nos comprometendo que nos dias marcados iríamos às respectivas escolas.

### **3.5.1 Diário de bordo: interface no Moodle**

O diário, interface comunicacional do Moodle utilizado na segunda fase da pesquisa, pode ser considerado um documento na coleta de dados. E segundo Lüdke e André (2013, p. 45) “[...] a análise documental pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos seja complementando as informações obtidas por outras técnicas desvelando aspectos novos de um mesmo tema ou problema”.

Embora o diário esteja em um ambiente virtual, ele pode ser considerado como um diário pessoal ou um registro, que tem a mesma importância de um documento.

Durante toda a formação continuada, solicitamos aos professores a elaboração dos diários com o objetivo de ser um espaço de reflexões acerca das suas primeiras impressões

sobre o curso, o Ensino Investigativo nas aulas de Ciências, mas também relatar as dificuldades encontradas tanto no ambiente virtual Moodle como na realização das atividades. As informações e ou interações no e pelo diário de bordo possibilitaram ao pesquisador um maior acompanhamento dos professores porque, após os encontros presenciais, a pesquisadora durante a semana realizava os feedbacks para os professores participantes da pesquisa, tentando amenizar possíveis dúvidas, dificuldades ou tentativas de desistências. Como as interações ocorriam muito pelo diário, este fato contribuiu e pode ser visto como uma forma de fortalecer os laços entre pesquisador e professores.

Assim, o importante é fazer o uso das interfaces, evidenciar o como e qual a dinâmica utilizada, buscar sempre manter as interações e feedbacks, pois essa comunicação transmite um sentimento de pertencimento ao grupo e à identidade profissional.

Nesse sentido, Nóvoa (2009, p. 42) salienta que o movimento de formação de professores deve reforçar “[...] um sentimento de pertença e de identidade profissional que é essencial para que os professores se apropriem dos processos de mudança [...] É esta reflexão coletiva que dá sentido ao desenvolvimento profissional dos professores”.

Nos baseando neste autor, observamos que é relevante os professores se sentirem como participantes plenos de um grupo, no caso, o grupo de professores de Ciências e perceberem que são valorizados por sua experiência profissional, suas opiniões e as contribuições que podem oferecer a seus pares.

### **3.6 Coleta de dados da avaliação da formação pelos professores**

A ideia inicial era que todos os professores aplicassem as SEI nas escolas com as turmas de alunos escolhida por eles, porém isso não foi possível por causa de dois fatores: o primeiro foi que as salas de informática ficaram fechadas pela não continuidade da função do CSPTEC e o segundo foi a greve que durou até fim de agosto.

Assim, participaram da avaliação da formação continuada dois professores de Ciências, que conseguiram aplicar a SEI em suas respectivas escolas e participaram de todos os encontros realizados, o que possibilitou concluir essa fase da pesquisa.

Os instrumentos utilizados nesse encontro foram: o relato que os professores realizaram sobre a experiência de aplicar a SEI com seus alunos; entrevista sobre a formação continuada, a prática pedagógica, o ambiente Moodle e as sequências de ensino investigativas e por fim responderam um questionário no Google Drive.

A entrevista foi realizada individualmente. Primeiro P5, enquanto P7 respondia ao questionário no Google Drive; depois, invertemos, P7 participou da entrevista e P5 respondeu ao questionário.

#### 4 ANÁLISES, REFLEXÕES E RESULTADOS DAS ENTREVISTAS

Em conformidade com os objetivos da pesquisa realizamos uma entrevista semiestruturada como propósito de levantar dados relativos à relação dos professores com o uso de tecnologias para o ensino de Ciências em sua prática docente, ou seja, conhecer um pouco do percurso de formação tanto para o ensino dessa disciplina, quanto para o uso de tecnologias e como esses professores aplicam os conhecimentos adquiridos em sua prática pedagógica.

Nesta fase da análise da pesquisa foi realizado o agrupamento por categorias com as unidades significativas. Tal categorização é um procedimento para agrupar dados considerados comuns entre eles, que são classificados por semelhança ou analogia. Conforme Moraes e Galiuzzi (2013),

Corresponde à simplificação, reduções e sínteses de informações da pesquisa, concretizadas por comparação e diferenciação de elementos unitários, resultando em formação de conjuntos de elementos que possuem algo em comum (p.75).

Essa categorização é, portanto, uma operação de classificação que facilita a análise dos dados coletados nas 61 questões, mas deve fundamentar-se numa definição precisa do problema, dos objetivos e dos elementos utilizados na análise de conteúdo.

Para determinadas questões, as respostas dos professores de Ciências foram definidas de acordo com as categorias e subcategorias sintetizadas no Quadro 1.

**Quadro 1** - Dados gerais dos professores participantes na pesquisa-formação

Professores	Idade	Sexo	Anos de docência	Formação/Instituição	Ano de formação	Pós-graduação	Anos em que atuam	Função na escola
P1	32	M	06	Ciências Biológicas AVM	2008	Metodologia do Ensino de Biologia	6º ao 9ºano	Professor
P2	35	F	08	Ciências Biológicas UFMS	2003		6º ao 9º ano	Professora
P3	35	F	16	Ciências Biológicas UFMS	2001	Saúde pública e ação comunitária. Mídias na Educação	Pré ao 9º ano	Professora
P4	37	M	07	Ciências Biológicas PUC MINAS	2003	Gestão Ambiental Gestão Escolar	Pré ao 9º ano	Professor
P5	25	M	09	Ciências Biológicas-UFMS	2005	Mestrado em Biologia Animal	9º ano	Professor
P6	30	M	01	Ciências Biológicas UEMS	2011	Educação ambiental Mídias na Educação Mestrado em Educação	Pré ao 9º ano	Professor

P7	35	F	03	Ciências Biológicas UCDB	2009	Gestão Ambiental	Pré ao 9º ano	Professora
P8	46	F	27	Ciências Biológicas UCDB	2005	Não se lembra	6º ao 9º ano	Professora
P9	30	M	08	Ciências Biológicas UNIDERP	2008	Mestrado de Biologia Vegetal	7º ao 9º ano	Professor
P10	54	F	18	Letras e Pedagogia	1986	Coordenação Pedagógica	6º ao 9º ano	Coordenador Pedagógico

**Legendas:** P=professora; F=feminino; M=masculino.

**Fonte:** Organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2015.

O Quadro 2, apresenta as categorias e subcategorias que nos permitiu elaborar um perfil dos professores de Ciências participantes da pesquisa-formação.

**Quadro 2 - Categorias e subcategorias da pesquisa**

<b>Categorias</b>	<b>Subcategorias</b>
<b>Graduação</b>	Escolha do curso
	Recursos usados na graduação.
	Disciplinas na Graduação
<b>Categorias</b>	<b>Subcategorias</b>
<b>Uso de recursos na formação</b>	Laboratório de informática, computador ou notebook e Datashow na Graduação.
	Disciplina que discutiu informática educativa.
<b>Categorias</b>	<b>Subcategorias</b>
<b>Prática pedagógica – o uso de tecnologias no ensino de Ciências</b>	Computador
	Projeto Proinfo (Computador/Datashow/Lousa digital)
	Planejamento das aulas
	Frequência de uso da Sala de informática
	Tecnologias e o ensino de Ciências: facilidades e dificuldades
	Ambiente virtual de aprendizagem.
	Aprendizagem e o uso das tecnologias
<b>Categorias</b>	<b>Subcategorias</b>
<b>Prática pedagógica – ensino de Ciências</b>	Dificuldades e desafios em relação ao ensino de Ciências
	Interesses dos alunos na aprendizagem de Ciências.

**Fonte:** elaborado pela autora.

Posteriormente os dados foram analisados dos quais obtivemos as categorias, a partir dos aspectos considerados mais importantes.

Na sequência apresentamos os cinco blocos de questões da entrevista:

- caracterização dos participantes da pesquisa;
- escolha do curso e a formação para o ensino das Ciências;
- o curso de graduação e a formação para o uso de tecnologias na educação;
- prática pedagógica e o uso de tecnologias no ensino de Ciências;
- prática pedagógica – ensino de Ciências.

**Quadro 3** - Caracterização dos professores participantes da pesquisa

Professores	Idade	Sexo	Anos de docência	Formação/Instituição	Ano de formação	Pós-graduação	Anos em que atuam	Função na escola
P1	32	M	06	Ciências Biológicas AVM	2008	Metodologia do Ensino de Biologia	6º ao 9ºano	Professor
P2	35	F	08	Ciências Biológicas UFMS	2003		6º ao 9º ano	Professora
P3	35	F	16	Ciências Biológicas UFMS	2001	Saúde pública e ação comunitária. Mídias na Educação	Pré ao 9º ano	Professora
P4	37	M	07	Ciências Biológicas PUC MINAS	2003	Gestão Ambiental Gestão Escolar	Pré ao 9º ano	Professor
P5	25	M	09	Ciências Biológicas-UFMS	2005	Mestrado em Biologia Animal	9º ano	Professor
P6	30	M	01	Ciências Biológicas UEMS	2011	Educação ambiental Mídias na Educação Mestrado em Educação	Pré ao 9º ano	Professor
P7	35	F	03	Ciências Biológicas UCDB	2009	Gestão Ambiental	Pré ao 9º ano	Professora
P8	46	F	27	Ciências Biológicas UCDB	2005	Não se lembra	6º ao 9º ano	Professora
P9	30	M	08	Ciências Biológicas UNIDERP	2008	Mestrado de Biologia Vegetal	7º ao 9º ano	Professor
P10	54	F	18	Letras e Pedagogia	1986	Coordenação Pedagógica	6º ao 9º ano	Coordenador Pedagógico

**Legendas:** P=professora; F=feminino; M=masculino.

**Fonte:** Organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2015.

O Quadro 3 traz o resumo dos dados gerais dos nove professores participantes da pesquisa-formação obtidos por meio das entrevistas individuais para a caracterização do grupo. Nesse primeiro momento fizemos uma caracterização das participantes da pesquisa em que ressaltamos o perfil do grupo quanto à faixa etária, formação e à atividade profissional docente baseada na entrevista semiestruturada realizada com dez docentes do grupo de pesquisa-formação.

Com base nos objetivos propostos e nos esclarecimentos realizados, apresentamos o Quadro3, que traz o resumo dos dados gerais dos nove professores participantes da pesquisa.

A entrevista nos revela que os professores realizaram o ensino superior em Ciências Biológicas, sendo que um é formado no Paraná, outro cursou a Pontifícia Universidade Católica em Minas Gerais e os demais são graduados em Mato Grosso do Sul, dos quais três professores fizeram a graduação na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, um na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, dois na Universidade Católica Dom Bosco e um na Universidade para o Desenvolvimento do Estado e Região do Pantanal.

Nesse Quadro notamos ainda que maioria dos professores tem idade entre 30 e 37 anos,

somente um professor tem 25 anos e outro 46 anos.

**Quadro 4** - Ano que os professores concluíram a graduação

Ano	Nº de participantes*
2001	1
2003	2
2005	2
2008	2
2009	1
2011	1
<b>Total</b>	<b>9</b>

\*Refere-se à quantidade de participantes.

**Fonte:** Organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas,2015.

Ao analisarmos os dados do Quadro 1, percebemos que os professores participantes da pesquisa concluíram o ensino superior entre 2001 e 2011, demonstrando que a maioria deles tem experiência de no máximo dez anos, como mostra no Quadro 3.

Em relação ao tempo de formação são mais de cinco anos, porém como fizeram mestrado nesse período, pressupõe-se que têm certa experiência de sala de aula.

**Quadro 5** - Tempo de serviço dos professores de Ciências

Tempo de serviço	Participantes*
Até 3 anos	(P5 e P7)
De 4 a 6 anos	(P1)
De 7 a 10 anos	(P2, P4,P6 e P9 )
De 11 a 25 anos	(P3)
De 26 a 30 anos	(P8)

**Fonte:** Organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas,2015.

Verificamos que um dos professores tem tempo de serviço entre 26 e30 anos, mas não há nenhum professor formado na década de 1980, no entanto, a professora P8 afirmou:

*P8: “A minha primeira formação é em Pedagogia, tranquei a faculdade no terceiro semestre por problemas financeiros, nós tínhamos na época de tirar o diploma para poder continuar em sala de aula, daí o governo abriu a possibilidade de fazer curso de férias [...].”*

Assim podemos notar que a professora, tem muita experiência apesar de sua formação em Ciências Biológicas ser relativamente recente já que ela fez a graduação nos cursos de férias e após anos de trabalho docente sem formação específica concluiu em 2001 o curso Ciências Biológicas.

Com relação à questão sobre pós-graduação *lato sensu*, tinha como objetivo saber a formação atual dos professores e apontou que oito fizeram cursos, mas somente um professor mostrou ter foco em tecnologias, que foi o curso de Mídias na Educação.

A questão seguinte tinha como foco conhecer em que turmas de alunos os professores atuavam e também apontar que todos os professores participantes da pesquisa lecionavam em escolas públicas municipais, todos se encontravam atuando como docentes, como mostrado no Quadro 6.

**Quadro 6** - Turmas/Anos do Ensino Fundamental de atuação dos professores de Ciências

<b>Turmas</b>	<b>Nº de participantes*</b>
De 6º ao 9º ano (sala de aula)	5
De Pré ao 9º ano (laboratório)	4
<b>Total</b>	<b>9</b>

**Fonte:** elaborado pelo autor

Embora todos estivessem vinculados ao ensino de Ciências, quatro professores trabalhavam no laboratório de Ciências, que tem por função atender os alunos desde a Educação Infantil até o 9º ano com atividades experimentais. O *Diário Oficial* da Prefeitura Municipal de Campo Grande/MS aponta as funções dos professores que atuam no laboratório de Ciências (DIOGRANDE n. 3.732, 25 mar.2013):

Aos ocupantes das funções discriminadas no item 2.1 cabem as seguintes atribuições: a) auxiliar os professores na elaboração e execução das aulas de Ciências e matemática desenvolvidas no laboratório; b) manter o laboratório em funcionamento, conservando os seus equipamentos em perfeito estado, bem como materiais de uso diário. c) elaborar e atualizar relatórios solicitados pela Coordenadoria do Ensino Fundamental – COEF 6º ao 9º ano. d) participar dos cursos de aperfeiçoamento profissional oferecidos pela SEMED.

A análise dos dados indica que cinco professores trabalhavam com os anos finais do ensino fundamental em sala de aula.

### 4.1.1 Graduação

Nesta categoria destacamos três subcategorias que são: escolha do curso; recursos usados na graduação e disciplinas na graduação.

Começamos pela questão que tinha a finalidade de verificar o que determinou a escolha do curso de graduação.

**Quadro 7** – Motivo da escolha do curso de graduação

Motivo	Professores
1-Desde o 6º e 7º ano, me interessei pela disciplina	P1
2-Por conta da Biologia	P2
3-Sempre gostei da Biologia	P3
4-Sempre gostei dessa área	P4
5-Optei pela fama do curso e por gostar mesmo	P5
6-Gostava de Genética	P6
7-Fui trabalhar na área e fui fazer Biologia	P7
8-Optei por fazer Biologia porque não podia fazer curso tempo integral, era o que eu queria.	P8
9-Gostava de Química, mas Química era integral, acabei optando por Biologia.	P9

**Fonte:** elaborado pelo autor

Analisando essas informações, podemos notar do grupo que sete professores escolheram por afinidade na área, mas dois professores optaram pela Biologia por não terem condições de frequentar um curso de tempo integral.

Outra questão solicitada foi sobre os recursos utilizados nas aulas durante sua graduação, buscou investigar as técnicas de ensino, que seriam os tipos de aula.

**Quadro 8** – Tipos de aulas dadas na graduação

Recursos usados na Graduação	Professores
Aula experimental	9
Aula expositiva e teórica	9

Aula prática	9
Aula no laboratório de informática	6
Aula de campo	7

**Fonte:** elaborado pelo autor

Para entendermos melhor a formação no curso de graduação de Ciências Biológicas verificamos no Quadro 8 algumas disciplinas que os professores cursaram, assim podemos verificar alguns obstáculos no ensino de Ciências no Ensino Fundamental. No entanto, podemos notar que mesmo tendo se formado entre 6 a 10 anos, eles participaram de vários tipos de aulas.

A próxima pergunta aponta as disciplinas cursadas pelos professores na graduação com o intuito de investigar mais sobre a sua formação inicial.

**Quadro 9** - Disciplinas dadas durante a graduação

<b>Disciplinas na Graduação</b>	<b>Nº Professores</b>
1-Metodologia do ensino de Ciências	Nenhum
2-Metodologia científica	<b>9</b>
3-Prática de ensino de Ciências ou Didática	<b>9</b>
4-Teorias da aprendizagem: Paulo Freire, Piaget e Vygotsky	
<b>Sim</b>	<b>8</b>
<b>Não</b>	<b>1</b>
5-Planejamento ou plano de aula	
<b>Sim</b>	<b>8</b>
<b>Não</b>	<b>1</b>
6-No estágio teve a disciplina de Teorias da Aprendizagem? Piaget e Vygosty	
<b>Sim</b>	<b>2</b>
<b>Não</b>	<b>7</b>

**Fonte:** elaborado pelo autor

Em decorrência desses resultados, alguns dados podem nos levar a discutir a prática docente dos professores de Ciências, como o fato de os professores não terem tido a disciplina de Metodologia do ensino de Ciências, o que pode acarretar algumas dificuldades na prática pedagógica.

Delizoicov e Angotti (2000) apontam como particularidades da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências:

[...] (a) Explicitação e fundamentação das metodologias e práticas estabelecidas durante o processo de ensino-aprendizagem nas disciplinas de cunho científico; (b) Reflexão sobre um conteúdo científico a ser desenvolvido com as crianças e a correspondente adequação das metodologias de ensino praticadas (p. 17).

Como esclarecem os autores, estas particularidades englobam uma abordagem referente à aprendizagem de conteúdos universais em Ciências, a partir da análise do Referencial Curricular, a outra é referente à análise da atividade para a escolha da metodologia mais adequada.

Do total de nove professores, sete não tiveram Teorias da Aprendizagem no estágio; dessa forma, seria oportuno que os futuros educadores observassem e planejassem as aulas com esse aporte teórico para fundamentar sua prática pedagógica.

Segundo Carvalho (2003), as teorias da aprendizagem apresentam contribuições à compreensão do processo de ensino e aprendizagem referente à criança/jovem ou ao adulto, considerando o desenvolvimento, a faixa etária e os aspectos psicossociais e cognitivos.

Portanto, é muito importante para o professor entender o processo de ensino e aprendizagem, para escolher a teoria que acredita ser a mais apropriada para suas concepções para realizar o planejamento de sua aula e propiciar ao aluno a construção do conhecimento.

#### **4.1.2 Uso de recursos tecnológicos na graduação**

Essa categoria apresenta uma questão referente à subcategoria Informática Educativa que tinha por objetivo saber se os professores tiveram essa disciplina na graduação.

Entretanto, somente dois professores participaram dessa disciplina ou similar, e sete professores não tiveram essa formação. Percebemos que não se formaram a tanto e realizamos uma pesquisa para investigar se essa realidade mudou e se as universidades passaram a oferecer essa disciplina. Consultamos os sites das universidades que oferecem cursos de Ciências Biológicas em licenciatura. Na Universidade Católica Dom Bosco (UCDB) não encontramos a disciplina e nem similar na Universidade para o Desenvolvimento do Estado e Região do Pantanal – Anhanguera (UNIDERP), agrade curricular tem a disciplina de Bioinformática na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul encontramos a disciplina de Tecnologia da Comunicação e da Informação e na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) o curso não apresenta nenhuma disciplina que menciona informática educativa ou similar.

Com base nessa pesquisa levantamos uma questão será que os futuros docentes encontraram alguma dificuldade em integrar as tecnologias no processo de ensino e aprendizagem?

Essa dúvida obteve uma resposta para os professores que participaram da pesquisa, o fato de não terem cursado a disciplina de Informática Educativa ou similar não representou um obstáculo para que usassem as tecnologias porque na formação já mostraram certa facilidade e domínio das tecnologias.

Estudos realizados por Almeida (2000, p. 72) ressaltam a importância de “investir tanto na preparação do professor, quanto dos demais educadores que atuam na escola, incluindo os gestores, demonstrando que cada um deles possa inserir a TI à sua prática”.

No entanto, é importante no acompanhamento do educador em seu trabalho na escola, no planejamento, levar em conta sua experiência profissional e promover a articulação do ensino de Ciências com as tecnologias.

Ainda explorando um pouco mais sobre a formação inicial, apresentamos aos professores um questionamento sobre o uso das tecnologias pelos professores da Graduação, com objetivo de saber especificamente se utilizavam o computador e como o faziam. Essa questão se insere na subcategoria Laboratório de informática, computador ou notebook e datashow na graduação.

De acordo com o depoimento de P5, verificamos que havia laboratório de informática e se os professores da graduação o utilizavam:

*P5: “os professores utilizavam para uma pesquisa rápida. Utilizavam datashow porque o ambiente era mais agradável, nada muito diferente disso”.*

*P8: “Sim. [...] só usei na aula específica de informática”.*

*P6: “Sim para utilizar em pesquisa, orientação para bolsistas, utilizava laboratório para pesquisa, como se fosse uma biblioteca”.*

Ainda respondendo à questão sobre como os professores da graduação usavam o laboratório, observamos a fala de P6 que declara que eram utilizados para pesquisas pelos alunos da Graduação, mas não para elaborar uma aula, fazer o planejamento e nem para uma proposta de utilização das tecnologias na sua prática pedagógica.

Em continuidade a essa categoria e subcategoria, apresentamos a questão que tinha a intenção de esclarecer como os alunos, futuros docentes, usavam os computadores.

**Quadro 10** - Uso dos computadores nas aulas durante a graduação

<b>Uso dos computadores nas aulas da graduação</b>	<b>Número de professores</b>
Apresentações de trabalhos	Sim 8 Não 1
Realizar atividades	Sim 4 Não 4

**Fonte:** elaborado pelo autor

Com base na análise dos dados, os futuros docentes usaram computadores para participar de apresentações de trabalhos e para realizar atividades, mas não esclareceram o tipo de atividade, não usaram o computador como uma ferramenta no ensino e aprendizagem. P2 complementa: *“Para o Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, pesquisas”*.

Em relação à mesma subcategoria, realizamos o seguinte questionamento com o propósito de saber se a graduação deu suporte para o uso das tecnologias como ferramenta de ensino e aprendizagem. Os sete professores comungam da mesma opinião, de que as universidades não lhes deram esse suporte.

No entanto P4 e P7 discordam

*P4: “[...] mas dentro do que foi proposto na época eu acho que foi bom”.*

*P7: “Tudo que sei aprendi na graduação, mas só apresentar slides, link essas coisas”.*

Com base nos relatos dos professores entrevistados, fazem-se necessárias mais formações tanto continuadas como permanentes, dessa forma poderá ser amenizada a lacuna deixada pelo ensino superior na formação desses professores.

#### **4.1.3 Prática pedagógica – o uso de tecnologias no ensino de Ciências**

Nessa categoria foram apresentadas as seguintes subcategorias: computador; projetor Proinfo; planejamento das aulas; frequência de uso da sala de informática; tecnologia e o ensino de Ciências: facilidades e dificuldades; ambiente virtual de aprendizagem; e aprendizagem e uso das tecnologias.

Uma das questões levantadas na entrevista foi se os professores tinham computador. Com essa pergunta buscou-se conhecer a realidade desses professores, todos foram unânimes na resposta, eles têm computadores e o utilizam.

**Quadro 11** - A relação do professor com o computador e a frequência de uso

<b>Relação com o computador e a frequência de uso</b>	<b>Número de professores</b>
Utilizo e domino os recursos com facilidade.	7
Utilizo, porém, tenho algumas dificuldades.	2
<b>Uso do computador</b>	
Diariamente	3
Semanal	6

**Fonte:** elaborado pelo autor

Nos relatos dos professores notamos que somente dois apontam ter dificuldades no uso de computadores; essa resposta pode ter relação com a frequência de uso, pois se seis professores usam apenas semanalmente, isso pode ser um indicativo dessas dificuldades.

Outra questão importante, solicitada, é de que forma os professores utilizam seus computadores. Esse questionamento tem a intenção de saber se usam o computador com fins pessoais ou profissionais, assim poderíamos ter um perfil desses participantes da pesquisa. Nos depoimentos dos docentes podemos observar e comparar as respostas:

*P1: “Utilizo deste para fazer planejamento, para procurar assim algum resumo, textos na internet, alguma atividade diferente, uso também para fazer apresentação, levar algum recorte de vídeos para passar para os alunos, utilizo também na sala de tecnologias”.*

*P3: “Para pesquisa, para preparar aula, redes sociais, para digitar prova, para fazer planilha”.*

*P4: “Busca de informações, leio jornais eletrônicos, faço pesquisa, buscas de vídeos, lazer também, vejo filmes, baixo programas, para estudo, praticamente para tudo. Utilizo em tudo”.*

Na comparação entre P1 e P3, ambos utilizam o computador mais com finalidade profissional, identificamos que esse uso pode trazer muitas contribuições para o trabalho pedagógico.

É possível perceber na fala de P4 uma caracterização mais pessoal do uso do computador, o que nos revela que se inicia uma nova geração de professores que utilizam o computador em tudo.

Ainda explorando o uso das tecnologias, questionamos sobre o projetor multimídia (Figura 1) se utilizam, fazem um planejamento anterior ao uso, como o usam. Essa questão tem o objetivo de verificar se o projetor é utilizado, pois é um dos últimos recursos tecnológicos

que chegaram às escolas municipais, sendo o último a lousa digital (Figura 2). O projetor multimídia é formado por um computador e um datashow, em um mesmo aparelho, e a lousa digital é instalada nesse computador, sendo três em um.

**Figura 5** - Projetor Proinfo do Ministério da Educação e Cultura



Fonte: <<http://www.sorriso.mt.gov.br/noticia/escolas-municipais-irao-receber-computadores-interativos>>.

**Figura 6** - Projetor e lousa digital do Ministério da Educação e Cultura



Fonte: <<http://www.sorriso.mt.gov.br/noticia/escolas-municipais-irao-receber-computadores-interativos>>.

Realizamos esse relato e trazemos as imagens com objetivo de compreender quando os professores disseram em uma das perguntas que utilizavam o projetor e o computador, pois são acoplados, mas a maioria não utilizou a lousa digital, que é instalada no mesmo projetor.

Nesse momento, entendemos que os professores precisam de formações continuadas que sejam adaptadas à realidade do contexto escolar em que estão inseridos. No caso da lousa digital,

o professor tem um recurso que pode levar para a sala de aula, mas que não está sendo aproveitada no ensino e aprendizagem quais as causas desse fato?

A professora P7 relatou que não usa a lousa digital “porque lá na escola está escondido”, leva o datashow e seu próprio notebook. No depoimento da professora P7 percebemos que não é só o professor que ainda não está preparado para usar a lousa digital, a escola também não. É preciso que toda a comunidade escolar se liberte.

Segundo Linhares (1999):

Em meio ao cotidiano da escola, onde estão instaladas rotinas e irrompem movimentos clandestinos não autorizados com suas porções de destruição ou de recriação, transitam tradições e inovações que precisam ser problematizadas, observadas e apropriadas por aqueles que fazem a escola (p. 181).

O autor aponta claramente que a escola tem suas rotinas, e um embate entre tradições e inovações surge quando algo desequilibra essa estagnação presente no contexto escolar. Portanto, mudar essa comunidade é difícil, mas propor formações em serviço poderia ser uma opção aceitável.

Passamos a outra questão que tem como subcategoria a frequência do uso da Sala de Informática – SI pelos professores e alunos, com a finalidade de saber se os participantes da pesquisa utilizavam a SI na sua prática docente.

**Quadro 12** - Frequência do uso da Sala de Informática pelos professores

<b>Frequência do uso da SI</b>	<b>Número de professores</b>
Semanal	1
Quinzenal	2
Mensal	1
Bimestral	4
Não usa	1

**Fonte:** elaborado pelo autor

Os depoimentos dos professores justificam por que só conseguem utilizar a Sala de Informática bimestralmente:

P3: “Por conta da rotativa da escola”.

*P7: “Usou só para usar o datashow, apresentação, passar algum vídeo”.*

*P8: “Escola grande é complicado”.*

Pensando em escolas grandes – caso de quatro professores – acreditamos que a pouca frequência seria por esse motivo, sendo que P2 não explicou porque usa a SI bimestralmente, e um único professor, P6, respondeu que não usava a sala de informática porque está lotado no laboratório.

Efetuamos uma pesquisa na DITEC e levantamos a informação que 13 das 94 escolas da rede municipal de ensino têm duas Salas de Informática, a maior parte tem somente uma, dificultando o acesso dos professores. Com essa realidade, as turmas entraram uma vez por mês ou bimestre, principalmente em escolas grandes.

E nesse contexto questionamos os professores na subcategoria tecnologias e o ensino de Ciências: facilidades e dificuldades, com o intuito de identificar como as tecnologias são utilizadas no ensino.

Obtivemos as seguintes explicações

*P1 “[...] eu utilizo as tecnologias mais como apoio, não estou usando ela para produzir o conhecimento, não sei se estou correto nesta colocação, mas o meu é mais como apoio, então o ideal seria eles desenvolverem alguma coisa”.*

Nesse relato de P1, o que nos sugere é que ele não visualiza as tecnologias como instrumento que auxilia o processo educativo, o ensinar e a construção do conhecimento.

No depoimento de P3 ela menciona o uso de webquests, ferramenta com um método de ensino em que alunos fazem pesquisa online mas os professor insere links que os direcionam a sites confiáveis, com atividades orientadas. E o mais interessante é que ela também produz suas próprias webquests.

*P3: “Pesquisa, produção, webquests na aula, as vezes eu produzo a própria webquest ou pego uma pronta, mas o que eu mais faço é pesquisa, sempre orientada NE”.*

Outro depoimento que nos chama a atenção é que os alunos propuseram uso de rede social ao professor P5 e ele se sentiu estimulado pelos educandos a iniciar essa nova prática pedagógica para discutir assuntos de sala de aula.

*P5: “Eu fui estimulado pelos meus alunos recentemente a utilizar uma rede social para discutir o assunto, porque tinha o interesse sobre continuar as*

*discussões sobre o assunto e as aulas são curtas, eu tenho uma aula por semana”.*

Observamos que P3 e P5 apresentam outra postura ante as tecnologias, buscando o interesse dos alunos e provendo a participação deles no processo educativo. Para Brito e Purificação: “O profissional competente deve não apenas saber manipular as ferramentas tecnológicas, mas incluir em suas reflexões e ações didáticas a consciência de seu papel em uma sociedade tecnológica” (2008, p. 5).

Em outra questão da categoria já citada, tecnologias e o ensino de Ciências: facilidades e dificuldades querem saber quais as facilidades no ensino de Ciências às tecnologias podem provocar.

Vejamos alguns posicionamentos

*P1: “Facilita, [...] a tecnologia porque tem muitas coisas da biologia e da ciência né, que é muito abstrato [...]”.*

*P5: “Sim, porque muitas vezes a gente trabalha com conteúdos que são abstratos [...] mostrar um vídeo e acompanhar o movimento, facilita bastante [...]”.*

*P6: “Sim porque muitas coisas são abstratas, é preciso mostrar [...], conceitos abstratos [...]”*

*P9: Acho que é mais próximo do aluno, no livro didático é muito abstrato [...]”.*

Nos relatos, P1, P5, P6 e P9 acreditam que as tecnologias tornam mais fácil o ensino de Ciências, pois por meio delas podem visualizar conteúdos abstratos.

E em uma questão da subcategoria tecnologias e o ensino de Ciências: facilidades e dificuldades temos como finalidade conhecer as dificuldades no ensino de Ciências com as tecnologias.

Os professores mencionaram que

*P1: “Maior dificuldade é [...] na sala de tecnologia, tem vez que eu passo mais de um mês para eu poder voltar lá, [...] coloco no meu planejamento que eu vou usar, mas as vezes eu não consigo né, porque é bastante gente utilizando [...]”.*

A resposta que emergiu: nas escolas que possuem muitas turmas, o professor demora mais de um mês para voltar, o que pode ocasionar uma ruptura da sequência iniciada no planejamento de sua aula, tendo por vezes mudar o conteúdo.

Já a professora P8 fala da estrutura e quantidade de laboratórios (SI)

*P8: “Estrutura física da escola, melhor qualidade na internet, maior quantidade de laboratórios, [...] estrutura tecnológica tem que evolui muito para você fazer uma aula legal”.*

Esse é um fator que pode desmotivar o professor a usar a Sala de Informática e outro elemento citado por P8 é a qualidade da internet, sendo que todas as escolas públicas urbanas têm sido privilegiadas com o Programa Banda Larga nas escolas.

De acordo com MEC e ANATEL (2015), no site oficial:

O Programa Banda Larga nas Escolas (PBLE) tem como objetivo conectar todas as escolas públicas urbanas à internet, rede mundial de computadores, por meio de tecnologias que propiciem qualidade, velocidade e serviços para incrementar o ensino público no País. [...] as operadoras autorizadas trocam a obrigação de instalarem postos de serviços telefônicos (PST) nos municípios pela instalação de infraestrutura de rede para suporte a conexão à internet em alta velocidade em todos os municípios brasileiros e conexão de todas as escolas públicas urbanas com manutenção dos serviços sem ônus até o ano de 2025.

Portanto, as escolas públicas municipais recebem a internet da Oi, que é a operadora do estado, mas sabemos que a velocidade de 2MB tem sido alterada de acordo com a velocidade que passa na rua da escola. Entendemos que essa velocidade para 18 ou mais computadores é insuficiente e que alguns dias nem contamos com a internet, fato que pode prejudicar a aula do professor.

Os relatos de P3, P4 e P5 destacam a falta de formação continuada para o uso das tecnologias:

*P3: “A falta de formação e informação, [...] uma orientação melhor, uma formação melhor.*

*P5: “[...] o que dificulta é como trabalhar, falta de capacitação adequada, disponibilidade de material como software gratuito”.*

*P4: “[...]uma formação continuada para os professores, mais regulamentado, ver novos programas que estão acontecendo [...]”.*

Temos formações que a rede municipal oferece que são as elaboradas pelo Proinfo Integrado, um programa de formação voltado para o uso didático-pedagógico das Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC no cotidiano, mas são descontextualizadas com a realidade dos professores, às vezes não permite adequar aquela formação ao que ele realmente está buscando para a sua formação e necessidade para uso em sala.

Passando à próxima questão da categoria citada na subcategoria ambientes virtuais de aprendizagem, a pergunta refere-se aos professores conhecerem um ambiente virtual de

aprendizagem e tem como objetivo inteirar-se dos ambientes virtuais mais conhecidos pelos professores.

Os relatos dos professores indicam que conhecem os ambientes:

- P4: “[...] o Moodle [...] E-proinfo[...].”*  
*P3: “Moodle e E-Proinfo”.*  
*P5: “Moodle”.*  
*P6: “E proinfo, Moodle [...]”.*  
*P8: “Sim, Moodle, E-proinfo.”*  
*P9: “Sim, Moodle [...]”.*  
*P1: “Eu já fiz cursos online, pelo Moodle [...]”.*

Os depoimentos indicam que conhecem dois ambientes, o Moodle e o E-Proinfo, não apontaram nenhum outro.

Ainda outra pergunta referente a essa subcategoria tem o propósito de averiguar se já participaram de algum curso que utiliza esses ambientes, se tiveram dificuldades.

Os relatos apontaram algumas dificuldades:

- P2: “[...] pôr um horário para fazer as atividades”.*  
*P7: “[...] maior dificuldade é organizar o tempo”.*  
*P6: “A wiki, não conseguia utilizar porque não sabia como funciona, teria que entender melhor”.*  
*P8: “[...] dificuldade no sentido de interpretar [...] o que falta para a gente é leitura, o maior entrave da gente é autonomia [...]”.*

Outro dado revelado na fala dos professores é que somente um professor disse que encontrou dificuldade em usar a Wiki; os outros tiveram dificuldades, não no ambiente, mas em se adequar quanto ao tempo e interpretação. Portanto apresentam certa facilidade em navegar no ambiente o que pode ser decorrente da “usabilidade”, termo que para Rezende (apud BEVAN, 2009, p. 334) descreve a qualidade do uso de uma interface.

Sobre as contribuições do autor citado, percebemos que as avaliações constantes na usabilidade das interfaces podem contribuir tornando os ambientes mais fáceis para os usuários iniciantes e os assíduos, não sendo, portanto um empecilho aos professores.

A próxima questão, ainda na subcategoria ambientes virtuais de aprendizagem, teve por finalidade averiguar se os professores usaram os ambientes virtuais de aprendizagem nas suas aulas.

As respostas são unânimes:

- P2: “Não, [...] essas coisas não deram muito certo [...]”.*  
*P3: “Não, porque embora saiba que já estava disponível o Moodle, eu acho que ainda estava muito restrito [...]”.*

*P5: “Não, nunca usei, porque é a primeira vez que vou ter a oportunidade de usar”.*

Sendo assim, observa-se que nenhum dos entrevistados usava os ambientes virtuais de aprendizagem nas aulas.

Nessa subcategoria ainda tivemos outra questão com o intuito de saber as vantagens de usar esses ambientes.

No relato, evidenciamos que os professores justificam em suas expectativas em usar o ambiente Moodle ter a possibilidade de trabalhar além do conteúdo dado em sala de aula, com atividades que os alunos poderão realizar de suas casas e ainda motivar o aluno a estudar:

*P1: “Sim, [...] porque ele não precisaria estar dentro da escola para estar fazendo atividade que você propôs, ele poderia estar na casa dele, em qualquer lugar [...]”.*

*P2: “Eu acho assim, [...] as atividades, trabalhar além do conteúdo [...] a questão de como você vai envolver esse aluno, a questão de autonomia [...]”.*

*P3: “[...] o aluno pode estender o que ele viu na sala para casa, para terminar as atividades **em casa**<sup>5</sup>, pode ter tarefas para casa”.*

Um aspecto que nos chamou atenção é o depoimento de P8, que sugere o uso de ambientes virtuais como uma forma de motivar o aluno a querer estudar:

*P8: “Nossa, eu acho que seria fundamental para o aluno hoje voltar a querer estudar, eu acho que é o que está faltando [...]”.*

Todavia, na visão de Ramos (apud MAYER,2013, p.96) “Numa abordagem centrada na aprendizagem, a questão é colocada na forma como os seres humanos aprendem e sugere que a tecnologia é usada e adaptada de forma a ajudar as pessoas a aprender”.

O uso da tecnologia deve ser pautado em uma metodologia que almeje a aprendizagem e não centrado na tecnologia, pois esta por si só não pode promover a construção do conhecimento.

Por fim, na subcategoria Ambientes virtuais de aprendizagem, a questão teve por intenção saber se na avaliação dos professores é observada alguma diferença em termos de aprendizagem nos alunos ao usar as tecnologias.

Como afirma P3 em seu relato quanto à aula:

---

<sup>5</sup> Os grifos são da autora

P3: “[...] como a **aula é mais dinâmica eles podem interagir** melhor e até mesmo essa questão dessa associação [...]”.

As tecnologias, segundo Mercado (2002) podem contribuir:

[...] para auxiliar professores na sua tarefa de transmitir o conhecimento e adquirir uma nova maneira de ensinar cada vez mais criativa, dinâmica, auxiliando novas descobertas, investigações e levado sempre em conta o diálogo (p. 131).

Silva (2010, p.226) aponta “Seja em situação de aprendizagem presencial, seja online, o professor pode tomar o conceito complexo de interatividade e com ele modificar seus métodos de ensinar, baseados na transmissão”.

Na visão de P8, realizar atividades a distância traria diferenças em termos de aprendizagem:

P8: “Eu tenho certeza, **que se desse alguma atividade a distância para eles colocarem, eles postarem ia ser maravilhoso, mas não dei nenhuma atividade** [...]”.

Prado e Valente (2002, p.28) relatam que a abordagem de Educação a distância – EAD enfatiza as interações entre aluno e professor:

[...] as redes telemáticas oferecem ótimos recursos para estar junto do aprendiz, criando com isso, uma abordagem de EAD que enfatiza as interações e o trabalho colaborativo entre os participantes. A abordagem do estar junto virtual permite ao professor acompanhar e assessorar constantemente o aprendiz, bem como, compreender suas estratégias de resolução de problema (Valente, 1999).<sup>6</sup>

Percebemos que esses autores acreditam ser viável uma abordagem EAD do estar junto virtual, levando em consideração o uso do Moodle que pode propiciar ao professor condições para propor desafios, acompanhar o desempenho do aluno e oportunizar novos conhecimentos.

As tecnologias, quando utilizadas na escola com o intuito de propiciar a aprendizagem, são importantes, porque se articulam com os conteúdos de ensino, estando inseridas no planejamento dos professores de forma a atender aos objetivos da aula.

---

<sup>6</sup> Valente em 2002 faz referência a sua obra intitulada *Diferentes abordagens de educação a distância*. Artigo Coleção Série Informática na Educação – TVE Educativa. Disponível em: <<http://www.proinfo.gov.br>>. publicada em 1999.

#### 4.1.4 Prática pedagógica e o ensino de Ciências

Nessa última categoria destacamos a subcategoria dificuldades e desafios em relação ao ensino de Ciências, e perguntamos aos entrevistados com o fim de saber as maiores dificuldades que possuem em relação ao ensino de Ciências.

Os depoimentos de P4 e P5 apontaram uma preocupação com os conteúdos:

*P4: “[...] maneira de estar passando o conteúdo para o aluno, que não seja chato e que seja **criativo, seja inovador, outras metodologias.***

*P5: “[...] tentar **estimular o aluno a se envolver mais nos conteúdos, então tem sempre que buscar uma coisa nova [...]**”.*

Nessa questão evidenciamos três argumentos que sintetizam a dificuldade que os professores manifestam. Primeiro, em relação à quantidade de conteúdos de Ciências, segundo pela busca de outras metodologias e de envolver os alunos, terceiro o laboratório de Ciências.

Em relação aos conteúdos destacamos os depoimentos:

*P2: “A relação de **conteúdos eu acho muito extensa [...]**”.*

*P8: “**Conteúdo, listagem imensa de conteúdo** isso é o que me mata [...]*”.

*P9: “**Otimizar os conteúdos [...]**”.*

Quanto aos conteúdos serem muito extensos, Sacristán (2000) observa

O problema de definir o que é conteúdo de ensino e como chegar a decidi-lo é um dos aspectos mais conflituosos da história do pensamento educativo e da prática de ensino, condições que se reflete nos mais diversos enfoques, perspectivas e opções. O próprio conceito de conteúdos do currículo já é por si mesmo interpretável [...] implica saber que função queremos que este cumpra, em relação aos indivíduos, à cultura herdada, à sociedade na qual estamos e à qual aspiramos conseguir (p. 149).

Como relata o autor, os conteúdos do currículo têm suas funções, que são pautadas em diferentes enfoques e perspectivas, assim, é preciso escolher qual a função queremos. Isso pode causar conflitos e controvérsias e o professor acaba por não saber qual função quer abordar.

Os professores apontam que é necessário estimular os alunos nas aulas e no ensino de Ciências, pois o domínio do conhecimento possibilita a compreensão de sua própria vida, seu cotidiano e do mundo que o cerca.

Para Marques (2002), deve-se problematizar a realidade, criar situações para estimular o aluno. A sala de aula deve ser o lugar de falar, de ouvir, para que aconteça uma ampliação de conhecimentos dos envolvidos.

As respostas dos professores apontam o laboratório como dificuldades no ensino de Ciências:

*P6: “A prática no laboratório que é novo para mim, alguns conteúdos do sétimo ano”.*

*P7: “O caso de estar no laboratório é fazer experiências práticas sem muitos recursos”.*

A prática no laboratório de Ciências foi citada como uma das dificuldades dos professores. No que se refere à atuação do professor em relação à atividade experimental, Silva e Zanon (2000) relatam que a principal problemática está associada à carência na formação dos professores, tanto no embasamento teórico quanto na falta de clareza sobre papel da experimentação no processo de aprendizagem do aluno.

Bizzo (2002) acrescenta que:

[...] o experimento, por si só não garante a aprendizagem, pois não é suficiente para modificar a forma de pensar dos alunos, o que exige acompanhamento constante do professor, que deve pesquisar quais são as explicações apresentadas pelos alunos para os resultados encontrados e propor se necessário, uma nova situação de desafio (p. 75).

Diante do exposto, é necessário que os professores que trabalham com atividades experimentais no laboratório de Ciências se atualizem constantemente e entendam melhor o significado dos experimentos nessa disciplina, acompanhem o desenvolvimento e a construção do conhecimento dos alunos, como também produzam com os alunos os conceitos que utilizarão no seu cotidiano.

Ainda com relação à subcategoria dificuldades e desafios em relação ao ensino de Ciências, fizemos uma questão com a finalidade de constatar os desafios que o professor encontra em sua prática pedagógica.

Nessa questão, constatamos quatro argumentos que revelam os desafios que os professores encontram na prática docente: o primeiro com relação a **contextualizar** os conteúdos de Ciências de forma aproximá-los da realidade dos alunos; segundo é a necessária **atualização** dos professores; o terceiro é mudar a **metodologia tradicional**; e o quarto argumento é manter a **atenção dos alunos** no ensino de Ciências.

Em relação ao contextualizar P1 comenta:

*P1: “O maior desafio é mostrar para o aluno, para que ele vai usar aquilo, porque eles sempre querem saber [...] fazer as coisas mais voltadas para a realidade deles, então tentando contextualizar [...]”.*

Para Milaré e Alves Filho (2010), uma das formas de contextualizar os conhecimentos seria

Pela problematização de temas, é possível contextualizar os conhecimentos científicos e aproximá-los da realidade dos alunos. Trata-se de uma forma de atribuir sentido aos conceitos que poderão ser utilizados na vida dos estudantes. É importante lembrar, porém, que os temas não devem abranger somente o cotidiano dos alunos, mas, também, considerar as situações importantes para a sociedade como um todo (p. 103).

Assim, os professores devem buscar assuntos que se aproximem da realidade dos alunos por meio da problematização, como também levá-los a ter uma visão de mundo com temas que mostrem que os acontecimentos, ainda que longe do local onde vivem, podem influenciar a vida de todos.

Já na concepção de P3 e P8 o desafio são as atualizações:

*P3: “Eu acho que são as atualizações, eu acho que agente tem que estar sempre se atualizando, [...] os alunos vem mais informados, cada vez mais a gente tem que ter informação para dar aquele feedback para eles”.*

*P8: “[...] é continuar pesquisando [...] se atualizar, tem muita coisa boa para a gente oferecer para o aluno”.*

O segundo argumento dos professores é a necessária atualização, que segundo Nóvoa (1991),

É válido afirmar que a tendência é a formação continuada adotar como referência as dimensões coletivas das práticas, contribuindo para a “emancipação profissional e para a consolidação de uma profissão que é autônoma na produção de seus saberes e de seus valores” (p.25).

Nóvoa (2001) contribui com a ideia que a atualização e a produção de novas práticas de ensino só surgem de uma reflexão partilhada entre os colegas. Essa reflexão tem lugar na escola e nasce do esforço de encontrar respostas para problemas educativos.

Portanto, verificamos que os professores percebem que é preciso se atualizar e a formação continuada pode ser uma opção que venha a contribuir com sua prática docente, pois querem ter mais informações para oferecer aos alunos.

A professora P7 expressa sua opinião sobre ser desafio:

*P7: Mudar a metodologia tradicional.*

Segundo Mizukami (1986), a metodologia tradicional ainda persiste:

Caracterizado o ensino pela transmissão do patrimônio cultural [...] a correspondência metodológica se baseia mais frequentemente na aula

expositiva e nas demonstrações do professor à classe [...] O professor traz o conteúdo pronto e o aluno se limita, passivamente, a escutá-lo [...](p.15).

Tendo em vista os desafios mencionados pelos entrevistados, percebemos que mudar a metodologia não é tarefa fácil para o professor. Acreditamos que os professores ainda utilizam em sua prática o modelo tradicional, mas ao mesmo tempo constataam a necessidade de mudança dessa metodologia. Assim, é necessário que os professores “saibam incorporar e utilizar as novas tecnologias no processo de aprendizagem exigindo-se uma nova configuração do processo didático metodológico tradicionalmente usado em nossas escolas”. (MERCADO, 1999, p. 14).

O quarto argumento dos professores é o de manter e de chamar a atenção dos alunos

*P9: “Manter atenção da turma e de todos [...] manter o foco em ciências [...]”.*

Segundo Tolentino Neto (2008, p. 31) apud JENKINS;PELL, 2006a, uma suposição (não testada ainda) de que quanto mais conhecemos sobre os interesses, desinteresses, entusiasmos, crenças e atitudes dos estudantes, mais viável se torna o desenvolvimento dos currículos de Ciências [...] que irão prender a atenção destes alunos e que fortalecerão vozes antes silenciosas em muitos debates [...].

Nesse aspecto, Tapia e Montero (2003, p. 107) observam que os professores notam a carência de interesse e de motivação de seus alunos em aprender. Os autores relatam que, “o que o emociona e que o faz ter prazer é a experiência de aprender e descobrir, enfrentando os desafios que podem conduzi-lo a tais resultados”.

Compreendemos que é essencial na sala de aula explorarmos atividades diversificadas, com temas que despertem o interesse dos alunos, mas que também os envolvam com situações em que possam criar, produzir e manipular materiais, que agucem a investigação pelos estudantes.

Nesta análise das entrevistas, foram coletados os dados dos participantes da formação continuada, mas ao final dela e que chegaram a aplicar a SEI, foram P5 e P7, assim é importante conhecer um pouco mais sobre eles para verificar as mudanças em relação à prática pedagógica.

## 4.2 Perfil de P5 e P7

Neste tópico apresentamos uma síntese do perfil profissional dos professores P5 e P7,

ou seja, a sua formação acadêmica na busca da profissionalização e suas escolhas pela área da Ciência, com as tecnologias na prática docente, com base nas narrativas das entrevistas semiestruturadas.

O professor P5 concluiu a graduação em Ciências Biológicas em 2011 e o mestrado em Biologia Animal em 2014 na UFMS. Ele relatou que a escolha pelo curso foi por gostar da disciplina e que durante a sua graduação ele cursou, além das de conteúdos de biologia, a disciplina Prática de Ensino, com oferecimento de aula prática, estudo de campo e aula no laboratório de informática.

O professor P5 também informou que, durante a sua graduação, a Universidade não deu suporte para o uso das tecnologias como ferramentas de ensino e aprendizagem.

Entretanto, atualmente ele utiliza o seu próprio computador para preparar as aulas, fazer seu diário eletrônico, para pesquisa, arquivar documentos e procurar informações e afirmou que tem facilidade no uso e domínio dos recursos. Na escola ele utiliza o projetor Proinfo, mas não usa a lousa digital.

Na entrevista perguntamos se no ensino de Ciências, as tecnologias podem facilitar a aprendizagem, ele relatou que em conteúdos abstratos os vídeos, simulações e imagens, são recursos que podem promover maior entendimento, aprendizado e motivação dos alunos.

Outra pergunta era se P5 conhecia algum ambiente virtual, ele diz conhecer o ambiente virtual de aprendizagem Moodle, mas nunca usou em suas aulas, portanto essa formação será a primeira vez que ele vai ter a oportunidade de usá-lo. Ele ainda esclareceu que não participou de nenhum curso no Moodle, no entanto, em sua opinião, há diferenças em termos de aprendizagem ao usar as tecnologias no ensino, pois os alunos atualmente tem um perfil diferente porque utilizam os recursos tecnológicos com frequência e vivem o tempo todo conectado, assim ele acredita que há vantagens no uso desses ambientes como estender o contato com o aluno mesmo sendo virtualmente.

O professor P5 apontou como dificuldades em relação ao ensino de ciências: promover o interesse dos alunos, buscar novidades para tentar estimulá-los a aprender, contextualizar os conteúdos curriculares com a realidade dos alunos e aponta como maior problema manter o nível de atenção dos alunos.

E em relação aos desafios do ensino de Ciências, ele disse que é estimular e manter a atenção dos alunos nos conteúdos teóricos, citou também ter dificuldades em trabalhar com os alunos, o conteúdo de Física, por ser abstrato e não ter recursos materiais no laboratório de

Ciências. Na opinião dele, a dificuldade dos alunos na aprendizagem da Física é por ter matemática, eles têm um pouco de aversão por causa dos cálculos.

Ao perguntarmos se os alunos gostam da disciplina de Ciências, ele esclareceu que embora os alunos apresentem dificuldades em relação a certos conteúdos, à maioria dos alunos gosta da disciplina de ciências e dos temas que os aproximam do seu cotidiano.

Na sequência passamos ao perfil de P7, que realizou um curso técnico em 2001, começou a gostar da área e então foi cursar Biologia, se formou em 2009 na UCDB em Ciências Biológicas, concluiu a Pós-graduação em Gestão Ambiental,

Em sua formação inicial, ela não teve disciplinas que discutiam informática educativa, disse que a Universidade não deu suporte para o uso da tecnologia no ensino e aprendizagem e esclareceu que tudo que aprendeu na graduação em relação ao uso de tecnologias digitais foi só apresentar slides e links.

No entanto, P7 hoje tem seu próprio computador e o utiliza para pesquisa, leitura do jornal, facebook e preparar suas aulas. E em seu ponto de vista, ela tem domínio dos recursos e os utiliza com facilidade.

Em relação aos recursos da escola, ela alegou que o kit multimídia (notebook, datashow e lousa digital) está escondido, então precisa levar seu notebook e usa o datashow da escola.

Nas suas aulas, ela utiliza as tecnologias para ensinar Ciências por meio de imagens e vídeos, ela acredita que o uso das tecnologias deixa a aula mais concreta. E aponta como a maior dificuldade quanto ao uso de tecnologias no ensino de Ciências é não saber como usá-las, então sempre usa slides, vídeos ou pesquisa.

Ela mencionou que conhece um ambiente virtual de aprendizagem, pois ela estava usando o da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, mas não sabia qual e relata não ter dificuldades ao usá-lo, alegou que usa o ambiente como aluna, e não sabe como oferecer aulas no ambiente aos seus alunos.

Em relação á forma que P7 usa as tecnologias e de acordo com a sua percepção, ela não observou diferenças em termos de aprendizagem nos alunos. E que ela utiliza mais o laboratório de Ciências com os alunos.

Em relação ao ensino de Ciências, suas maiores dificuldades no caso para as aulas no laboratório é fazer experiências práticas sem muitos recursos. E seu desafio em relação ao

ensino de Ciências é mudar a metodologia tradicional e enfrentar a dificuldade de trabalhar com os alunos conteúdos de Física e Química.

E apontou que seus alunos têm dificuldades na aprendizagem da Física e Química, por não gostarem da matemática, mas mesmo assim gostam da disciplina de Ciências por que os mesmos a classificam como “mão na massa”, isto é, gostam de manipular os materiais nas aulas com experimentação.

### **4.3 Resultados da entrevista**

As características apresentadas por esses professores são as seguintes: idade entre 25 a 46 anos, todos fizeram a graduação em Ciências Biológicas, concluíram o ensino superior entre 2001 e 2011, somente um deles não cursou pós-graduação. Constatamos também que quatro professores trabalham no laboratório de Ciências e cinco são professores regentes de 6º ao 9º ano.

Na categoria graduação, subcategoria escolha do curso, recursos usados na graduação e as disciplinas cursadas, obtivemos como resultado que os professores gostavam da disciplina de Biologia, mas dois deles só escolheram o curso porque não era integral.

Durante a formação inicial fizeram aulas experimentais, expositivas e teóricas, práticas, de laboratório de informática e de campo, e as disciplinas de Metodologia científica, Prática de ensino de ciências ou didática, Teorias da aprendizagem, Planejamento ou Plano de aula, no estágio teve a disciplina de Teorias da aprendizagem.

A única disciplina que os professores não tiveram na graduação foi Metodologia do ensino de Ciências.

Na categoria uso de recursos na formação, e nas subcategorias laboratório de informática, temos uma pergunta sobre o uso do computador ou notebook e datashow na graduação e disciplina que discutiu informática educativa.

Na graduação os professores utilizavam os computadores para realizar pesquisas, mas não para elaborar uma aula, fazer o planejamento e nem para uma proposta de utilização das tecnologias na sua prática pedagógica, para apresentações de trabalhos e realizar atividades, mas não esclareceram o tipo de atividade. Os educadores afirmaram que as universidades não lhes deram esse suporte para o uso das tecnologias como ferramenta de ensino e aprendizagem.

A categoria prática pedagógica – o uso de tecnologias no ensino de Ciências apresenta as subcategorias computador, projetor Proinfo, planejamento das aulas, frequência de uso da Sala de Informática, tecnologia e o ensino de Ciências: facilidades e dificuldades, ambiente virtual de aprendizagem e aprendizagem e uso das tecnologias. Como resultado quanto ao uso do computador os professores o utilizam semanalmente e dois deles apresentam dificuldades com relação ao seu uso.

Outro ponto importante é que os professores utilizam seus computadores para fins profissionais e apenas um deles com fins pessoais, o projetor multimídia é utilizado pelos professores, mas a lousa digital não.

Os professores utilizam a Sala de Informática bimestralmente, a baixa frequência é principalmente porque as escolas são de grande porte.

Quanto às tecnologias e o ensino de ciências, percebemos que a maioria dos professores utiliza as tecnologias como instrumento que os auxiliam nas aulas, mas não como ferramenta para o aluno construir o conhecimento. E acreditam ainda que as tecnologias tornam mais fácil o ensino de Ciências, pois por meio delas podem visualizar conteúdos abstratos.

Quanto às dificuldades apontadas para usar a Sala de Informática eles apontam a frequência de uso, levam até um mês para retornar a ela. Os outros aspectos citados foram a qualidade da internet, e a falta de formação continuada para o uso das tecnologias.

Os professores afirmam que conhecem e já realizaram formações usando o ambiente virtual Moodle, e apenas um professor citou a dificuldade para usar a wiki; os outros apontaram dificuldades que não são no ambiente, mas de gestão na adequação do tempo e interpretação do material.

Nenhum dos entrevistados usava os ambientes virtuais de aprendizagem nas suas aulas, mas acreditavam na possibilidade de trabalhar além do conteúdo dado em sala de aula, com atividades que os alunos poderão realizar de suas casas e ainda motivar o aluno a estudar.

Na avaliação dos professores, em termos de aprendizagem dos alunos ao usar as tecnologias, observaram que as aulas são mais dinâmicas e ocorre maior interação.

Na última categoria, a prática pedagógica e o ensino de Ciências, e as subcategorias dificuldades e desafios em relação ao ensino de ciências, os professores apontaram a quantidade de conteúdos de Ciências, buscar outras metodologias e envolver os alunos e o uso do laboratório de Ciências.

E sobre os desafios que o professor encontra em sua prática pedagógica, as justificativas são: contextualizar os conteúdos de Ciências de forma a aproximá-los da realidade dos alunos, a necessária atualização dos professores, mudar a metodologia tradicional e manter a atenção dos alunos no ensino de ciências.

Nessa síntese, os dados aqui expostos são do grupo de professores participantes da pesquisa-formação, composto de nove docentes dos anos finais do Ensino Fundamental, uma Coordenadora Pedagógica, os quais responderam a uma entrevista semiestruturada.

## 5 ANÁLISES DA FORMAÇÃO CONTINUADA – MOMENTO PRESENCIAL

Esta fase da pesquisa foi desenvolvida no primeiro semestre de 2015 e teve como objetivos específicos: identificar o conhecimento que os professores de Ciências apresentam a respeito do ambiente virtual Moodle; verificar como os professores elaboram suas atividades após se apropriarem das interfaces comunicacionais do Moodle e da Sequência de Ensino Investigativa – SEI e ainda avaliar o desenvolvimento e a aplicação de uma SEI na escola, com o professor e seus alunos.

Os professores participantes da pesquisa vivenciaram uma formação na qual realizamos a integração de tecnologias digitais e uma metodologia para o ensino de Ciências, por meio do ensino híbrido, com encontros presenciais e momentos virtuais.

De acordo com Horn e Staker (2015), a definição de ensino híbrido é:

[...] um programa de educação formal, no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por meio de ensino on-line. Nesta modalidade, o aluno exerce algum tipo de controle em relação ao tempo, ao lugar, ao caminho e/ou ao ritmo, e as atividades são realizadas, pelo menos em parte em um local físico supervisionado longe de casa (p.53).

Nessa formação foi utilizado o modelo híbrido, pois os professores podiam participar presencialmente mas realizarem as atividades online.

O primeiro encontro teve como objetivo apresentar a proposta de formação explicitando a metodologia das sequências do ensino investigativas e o uso do ambiente virtual de aprendizagem Moodle e suas interfaces comunicacionais. Nessa oportunidade buscamos verificar os conhecimentos dos participantes acerca do tema.

O segundo encontro apresentou como foco a promoção de uma reflexão a respeito das SEI (Sequências do Ensino Investigativas) e suas etapas, o conhecimento das interfaces comunicacionais do ambiente virtual de aprendizagem Moodle e a elaboração de um tópico.

No terceiro encontro analisamos uma SEI procurando identificar cada etapa e de que maneira foi organizada. Na oportunidade foi elaborado também um tópico no Moodle com todos os recursos e atividades que os professores conheceram nos módulos anteriores.

No quarto encontro foram identificadas as etapas de uma sequência proposta pela pesquisadora, com atividades da SEI utilizando as interfaces comunicacionais do Moodle.

No quinto encontro foram apresentados os planejamentos individuais da SEI e das Salas

Virtuais pelos professores e o sexto encontro foi realizado com objetivo de apresentar um relato da aplicação da SEI com os alunos nas escolas, uma avaliação e uma reflexão com o grupo inicial, por meio de uma entrevista individual e um questionário online.

A análise da formação foi realizada de acordo com os objetivos estabelecidos em cada momento dos encontros presenciais.

## 5.1 Estratégias metodológicas da formação

### 5.1.1 A análise do primeiro encontro

O primeiro encontro foi realizado em 18 de março de 2015 na Divisão de Tecnologia da Secretaria de Educação – DITEC/SEMED, no laboratório da DITEC. Contamos com a participação de cinco professores no vespertino e cinco no noturno.

No início, a pesquisadora-formadora falou a respeito da pesquisa-formação, a formação do professor reflexivo e por último acerca das sequências de ensino investigativas – SEI; posteriormente os professores se apresentaram e foi dado início à formação continuada.

Para a discussão sobre a SEI usamos um vídeo que apresenta uma entrevista com a professora e pesquisadora Anna Maria Pessoa Carvalho, no qual ela fala sobre a formação dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental no ensino de Ciências e sobre a importância de o aluno “falar ciência” e construir seu próprio conhecimento. Depois foi estabelecida uma discussão a respeito da entrevista e os professores puderam relatar suas experiências relacionadas ao tema.

A discussão sobre a SEI foi iniciada com os depoimentos de duas professoras, que já conheciam a sequência, conforme os seguintes seus relatos:

*P8: “[...] então a gente acaba queimando partes importantes do trabalho que é o de escrever e fazer aquela análise [...] porque o dia que a gente parar de dar conteúdo e se preocupar com a qualidade de um conhecimento, a gente vai conseguir fazer um negócio legal, mas, enquanto a gente estiver preocupada em dar conteúdo, a gente não consegue chegar nesse nível de trabalho, eu já conheço essas sequências de trabalho assim, mas, nunca consegui praticar, eu nunca consegui desenvolver na íntegra [...]”.*

*P7: “[...] faz tempo que eu ando lendo sobre e eu acho difícil”.*

Os depoimentos revelaram o interesse desses professores em trabalhar a SEI no ensino de Ciências, mas sinalizaram que ainda estão presos à transmissão dos conteúdos do referencial curricular, focando somente no conteúdo e não na construção do conhecimento.

Ao questionarmos acerca das fases da SEI discutidas no vídeo, dois professores perceberam que a sequência inicia com um problema, e que, a partir dele, acontecem as outras etapas.

Os professores relataram que o registro dos conhecimentos é importante de acordo com o depoimento:

*P8: “[...] no momento de descrever, é o momento crucial, mais importante do processo científico [...]”.*

P2 Completa a fala da P8.

*P2: “Descrever, também não consegue por falta de tempo”.*

Verificamos no depoimento de P8 a importância de conduzir os alunos à síntese e ao registro do seu aprendizado, uma etapa que não pode ser desprezada, pois propicia ao aluno um momento para ordenar a sequência de forma sistematizada e conseqüentemente evidenciar os seus conhecimentos, de acordo com Carvalho (2003), que ressalta a importância da escrita na construção do conhecimento:

O diálogo e a escrita são atividades complementares, mas fundamentais nas aulas de ciência, pois enquanto o diálogo é importante para gerar, clarificar, compartilhar e distribuir ideias entre os alunos, o uso da escrita se apresenta como instrumento de aprendizagem que realça a construção pessoal do conhecimento (p.10).

Tanto o diálogo como a escrita são elementos fundamentais na aprendizagem, porque a partir deles o aluno vai construindo uma sequência de fatos que o leva a ter uma ação intelectual e nessa etapa são construídos os conhecimentos, de acordo com Carvalho (2013).

Ainda dando continuidade à discussão do vídeo sobre a entrevistada Prof.<sup>a</sup> Anna Maria P. Carvalho, os professores P4 e P6, apontaram como fator importante na aprendizagem o erro, que deve ser evidenciado e discutido:

*P4: “Aparece um pouquinho no vídeo, a questão do erro, levar no laboratório quando você faz atividade em grupo, sempre tem grupo que erra, tem momento que não dá certo e aí eu acho isso interessante [...]”.*

P6: complementa a fala mostrando:

*P6: “O que é importante é a questão do **erro**[...] porque a ciência não é estática, não é duradoura, os conhecimentos podem ser questionados [...] a parte de observação, não observação de olhar mas observação, o que eles sabiam sobre aquilo, agora que eles fizeram e deu **erro** então aonde que está o problema?”*

Na visão de Carvalho (2013), o erro deve ser visto como parte do processo de aprendizagem:

É nesta etapa da aula que o professor precisa, agora ele, tomar consciência da importância do erro na construção de novos conhecimentos. Essa também é uma condição piagetiana. É muito difícil um aluno acertar de primeira, é preciso dar tempo para ele pensar, refazer a pergunta, deixá-lo errar, refletir sobre seu erro e depois tentar um acerto. O erro, quando trabalhado e superado pelo próprio aluno ensina mais do que muitas aulas expositivas quando um aluno segue o raciocínio do professor e não o seu próprio (p. 3).

O erro faz parte da aprendizagem, porquanto leva o aluno a refletir e buscar novas respostas ao problema, até que se chegue ao aceitável ou correto, naquele momento. Nesse sentido, os professores P4 e P6 perceberam que o erro não deve ser posto de lado e sim levado à discussão com os alunos.

A prática pedagógica tradicional aponta o trabalho docente como complexo e muitas vezes automático. Os professores nem percebem que poderiam explorar mais a investigação e deixar os alunos buscarem respostas para os problemas e não simplesmente oferecer respostas.

P1 e P7 relataram que, quando trabalham com problemas em sala ou no laboratório, acabam dando a **resposta** aos alunos.

*P1: “[...] mas às vezes a aula acaba antes de concluir ou também tem essa dificuldade de às vezes estar **passando a resposta** [...]”.*

*P7: “Porque eu já tentei e às vezes quando eu começo a fazer as perguntas e estou vendo que eles não respondem, eu **acabo falando**, é uma coisa assim. A gente foi acostumada a dar respostas”.*

Carvalho (2005) enfatiza que:

Nesta etapa o professor divide a classe em grupos pequenos, distribui o material, propõe o problema e confere se todos os grupos entenderam o problema a ser resolvido, tendo o cuidado de não dar a solução nem mostrar como manipular o material para obtê-la. Principalmente no Ensino Fundamental, quando as experiências são bastante simples é comum que, sem querer, o professor indique a resposta, o que tira toda a possibilidade do aluno pensar (p.8).

Os depoimentos de P1 e P7 evidenciam as suas concepções de ensino baseada na pedagogia da resposta ao concordarem que, quando propõem um problema e a classe não se manifesta, acabam dando as respostas sem utilizar outras estratégias para que os com uma grande quantidade de conteúdos, e que uma atividade como a SEI requer mais tempo tanto para o planejamento do professor quanto para o desenvolvimento e a aplicação da sequência. O que

causou certa preocupação, conforme pôde ser observado no argumento de P8, quando comentou que realizar certas atividades diferenciadas é equivalente a deixar de dar aulas:

*P8: “Ah, uma sequência dá para trabalhar, mas para você trabalhar com conteúdos que você tem, puxa!!!! Vou deixar de aula, é bem isso a ideia, ah não tem conteúdo no caderno não deu aula, então isso me incomoda você entende porque as pessoas não conseguem ver ciência dessa forma”.*

O relato dos professores em relação a SEI:

*P8: “[...] eu vou falar aqui a coisa que eu mais bato, é na questão do **tempo**, duas aulinhas semanais para dar o que a gente tem que dar, é humanamente impossível então a gente acaba queimando partes importantes do trabalho [...]”.*

*P2: “[...] a **falta de tempo**[...] eu geralmente não costumo conseguir terminar uma aula com todo o conteúdo não [...]”.*

*P4: “[...] às vezes a criança em uma pratica de laboratório [...] você não tem aquela facilidade de ir mesa por mesa **além do fator tempo**”.*

Buscamos, nesse momento, argumentar que as SEI poderiam ser realizadas uma vez por bimestre não comprometendo a grade curricular e ainda surgindo como uma oportunidade para dinamizar as aulas com uma nova metodologia.

Para finalizar a discussão, argumentamos que as SEI colaboram com a prática pedagógica dos professores de Ciências como uma metodologia integradora dos diferentes espaços comunicacionais da escola, como a sala de aula, laboratório de ciências e sala de Informática, com uma proposta inovadora com a qual o aluno poderá construir o conhecimento, utilizando-se recursos tecnológicos, como o Moodle, e atividades práticas.

Na sequência das atividades da formação, após a discussão do conteúdo do vídeo coma Professora Anna Maria P. Carvalho, apresentamos aos professores um segundo vídeo, que mostra um exemplo de uma SEI desenvolvida pela equipe da professora sobre a noção de pressão, e que expõe em detalhes as etapas da SEI do (Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo)– LAPEF.<sup>7</sup> O vídeo mostra duas professoras aplicando uma SEI sobre “pressão” para uma turma das séries iniciais do Ensino Fundamental. O problema foi apresentado e os alunos foram orientados a buscar a solução por meio da realização de uma experiência com manipulação de objetos. A partir do problema, os grupos levantaram suas hipóteses e tentaram chegar à resolução. Após essa etapa, as professoras entabularam uma discussão com todos os alunos e finalizaram a SEI com uma filmagem dos alunos descrevendo todo o processo. Novamente realizamos uma discussão a

---

<sup>7</sup> Disponível em: <<http://www.lapef.fe.usp.br/lapef/index.html>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

respeito da SEI do vídeo e os quatro professores relataram que realizam atividades similares nos seus respectivos laboratórios, mas que não conseguiram chegar à fase em que os alunos são orientados a descrever o experimento e sua conclusão.

A partir da fala dos participantes realizamos uma reflexão sobre suas práticas pedagógicas e eles acabaram concordando que é necessário fazer algumas mudanças, que a falta de tempo para finalizar a aula com um relatório deveria ser revista, pois viram a importância da descrição dos fatos e a conclusão do aluno na construção do conhecimento. Ao final dessa reflexão, os professores acabaram concordando que é necessário fazer algumas mudanças, que a falta de tempo para finalizar a aula com um relatório deveria ser revista, pois perceberam a importância da descrição dos fatos pelo aluno na construção do conhecimento.

Outro aspecto que os professores observaram no vídeo foi o trabalho em grupo, de acordo com as falas indicadas:

*P5: “Trabalhar em grupos é uma liberdade a mais”.*

*P2: “Trabalho em grupo, você tem que estar visitando os grupos frequentemente. Você tem que estar questionando eles: o que você já viu? O que você fez até agora? Responder como você fez isso?”.*

P8, ao afirmar que peca nessa parte, está assumindo que ela não realiza as discussões em grupo de acordo com as orientações da SEI.

*P8: “[...] a hora que eles param para ouvir o outro, o crescimento é fantástico, eu peço nessa parte [...] mas, a sua interação o tempo todo no grupo, fazendo questionamento chama atenção daqueles que não querem fazer nada”.*

*P2: “Trabalho em grupo, você tem que estar visitando os grupos frequentemente. Você tem que estar questionando eles: o que você já viu? O que você fez até agora? Responder como você fez isso?”.*

O relato dos professores indica uma autocrítica em relação à própria prática no momento do trabalho em grupo. Essas manifestações refletem uma prática comum da educação tradicional em que o papel do professor é o de transmissor de informações e o aluno assume uma função passiva, que diverge da proposta de uma educação inovadora na construção de saberes.

Moraes (2003) enfatiza que nas escolas:

Em termos de conteúdos, a escola continua apresentando propostas voltadas para a aquisição de noções que enfatizam a transmissão, o conhecimento acumulado, o caráter abstrato e teórico do saber e a verbalização dele decorrente. Conteúdo e produto são mais importantes do que o processo de construção do conhecimento (p. 7).

Os professores evidenciam em suas pequenas atitudes que a prática pedagógica ainda visa ao conteúdo, não dando o devido valor à construção do conhecimento, à socialização dos saberes e ao desenvolvimento do aluno. O educador deveria priorizar ações que levassem os alunos a ser instigados pela incerteza, pela vontade da busca de respostas, resultantes da investigação humana.

Realizamos alguns questionamentos em relação a SEI, levando os participantes a refletir a respeito da existência de formas de iniciar as sequências sem ser um experimento, como podemos observar na discussão ocorrida no primeiro encontro:

*P6: “Pode ser feito com uma situação problema, por exemplo, uma questão ambiental [...]”.*

*P8: “Um vídeo, vídeos históricos [...]”.*

*P5: “Pode-se utilizar softwares com variáveis, já usei o PHET, utilizei a simulação da seleção natural [...]”*

*P3: “Simulações”.*

Notamos que os professores perceberam que não é necessário iniciar as sequências com atividades experimentais, haja vista que a escola em geral e não tem material necessário para realizar o experimento. Eles elencaram outros recursos que podem ser usados para contextualizar o problema.

Passaremos a analisar o ambiente Moodle na prática pedagógica na visão dos participantes.

Ao propormos o uso do Moodle, os professores perceberam que a utilização do ambiente facilitaria sua prática pedagógica, principalmente porque, para eles, o tempo da aula não é suficiente:

*P3: “[...] eu acredito que agora com a ferramenta Moodle, a partir da resposta dele que vem depois da experimentação, fica até mais fácil porque eu posso, por exemplo, deixar como uma tarefa para casa e lá ele vai investigar, ele vai procurar uma resposta que vai ser discutida em sala novamente [...]”.*

*P10: “[...] que às vezes não dá tempo, então vai ser algo pra ele **fazer em casa**, e tudo o que foi visto, foi falado, foi mostrado, que eles fizeram, que eles experimentaram então, eles vão dar o feedback, o que eles entenderam daquilo [...]”.*

Neste caso, o uso das salas virtuais do ambiente Moodle poderia ter a função de uma extensão da sala de aula, na qual os professores poderiam explorar seus recursos como também acompanhar e analisar o desenvolvimento dos alunos no que diz respeito ao ensino e aprendizagem.

No processo de ensino e aprendizagem, as SEI são propostas para o desenvolvimento da metodologia investigativa. Elas apresentam uma proposta que tem obtido resultados importantes no ensino de Ciências, promovendo, de forma sistematizada, aulas mais motivadoras e interessantes para alunos e professores.

Sasseron e Carvalho (2008) enfatizam que:

[...] queremos criar um ambiente investigativo em nossas salas de aula de Ciências de tal forma que possamos ensinar (conduzir/mediar) os alunos no processo (simplificado) do trabalho científico para que eles possam gradativamente ampliando sua cultura científica [...].(p. 9)

A proposta de ampliar a cultura científica dos alunos embasada nas SEI mostra a relevância de se ter um ambiente investigativo em sala de aula, que também pode extrapolar para os laboratórios de Ciências e salas virtuais.

Nesse sentido é que propusemos, nessa formação, criar um ambiente investigativo mediado pelos recursos das salas virtuais no Moodle, pois ele apresenta várias interfaces comunicacionais que podem ser utilizadas, propiciando o uso das sequências de ensino investigativas nas aulas de Ciências.

Foi realizada uma discussão em relação às formas de organização e elaboração das sequências de ensino investigativas, no sentido de que não seria necessário desenvolvê-las usando o Moodle em todas as etapas, podendo recorrer ao laboratório de Ciências se fosse uma SEI experimental ou mesmo à sala de aula, podendo as outras etapas serem realizadas no ambiente virtual.

Durante a discussão, um dos professores se mostrou preocupado em trabalhar a SEI e ser cobrado em relação ao conteúdo ministrado, evidenciando uma prática muito recorrente do sistema escolar relacionada ao cumprimento do conteúdo programático:

*P8: “Ah uma sequência dá para trabalhar, mas para você trabalhar com conteúdos que você tem, vou deixar de dar aula, é bem isso, a ideia é, não tem conteúdo no caderno, não deu aula, então isso me incomoda. Você entende? Porque as pessoas não conseguem ver ciência dessa forma”.*

A professora P8 apresentou uma ideia equivocada em relação ao desenvolvimento dessa metodologia, pois entendeu que não haveria registros nos cadernos dos alunos ao realizar uma SEI e isso poderia prejudicar a execução dos conteúdos exigidos pela proposta curricular nas escolas. Nessa mesma discussão, argumentamos que eles iriam elaborar e aplicar uma SEI com base nos conteúdos curriculares e uma das etapas proporia a descrição do processo: “[...] na

demonstração investigativa, deve ser dada oportunidade para os alunos individualmente exporem o que aprenderam, por meio de um trabalho escrito e/ou desenhado” (CARVALHO, 2013, p.10).

Portanto, a preocupação da professora foi amenizada, porque sugerimos o planejamento e a execução de uma SEI, com o conteúdo curricular e registro dos alunos, que podem ser realizados em momentos diferentes na última etapa. E também esclarecemos que, o registro poderia ser tanto no caderno como digitado e postado no ambiente da sala virtual. Observamos que o planejamento da SEI seria acompanhado durante a formação.

Outra questão levantada por P8 foi a metodologia usada pelos professores nas aulas:

*P8: “[...] falo isso o tempo todo, você mata o espírito de ciência quando coloca o aluno para fazer **resumo de livro**, [...] é para o aluno ficar ocupado, o ditado e o questionário. Eu levo os questionários prontos digitados, o pessoal fica indignado”.*

Evidenciamos que, ao ensinar Ciências, os professores se importam mais com o conteúdo registrado no caderno, não importando se são resumos de livros, e que, com essa prática, raramente os alunos irão promover a construção de significados.

Carvalho (2013, apud LEMKE, 1997, p. 105) ressalta que ensinar Ciências:

*[...] ou qualquer outra matéria, não queremos que os alunos simplesmente repitam as palavras como papagaios. Queremos que sejam capazes de construir significados essenciais com suas próprias palavras [...] mas estas devem expressar os mesmos significados essenciais que hão de ser cientificamente aceitáveis.*

As SEI podem promover nos alunos a curiosidade em resolver os problemas que, de certa forma, levam o educando a pensar, refletir e buscar respostas, despertando para a ciência, para falar ciência e fazer ciência. No entanto, percebemos que alguns professores ainda preservam certas práticas obsoletas.

Ao finalizarmos as discussões sobre a proposta de elaboração de uma SEI, passamos para o segundo momento desse encontro, cujo objetivo foi iniciar a formação prática do ambiente Moodle, isto é, conhecer e explorar algumas ferramentas de edição (editar o perfil, acessar e enviar mensagens, orientar e elaborar de um tópico teste). Para a continuidade da formação, deixamos duas atividades como tarefas para serem realizadas até o segundo encontro. A primeira foi trazer uma proposta ou uma experiência que se aproximasse do exemplo de SEI, observada e discutida no vídeo apresentado no primeiro encontro.

A segunda tarefa solicitada foi a confecção de um diário de bordo para os professores relatarem suas impressões sobre a proposta da pesquisa-formação e ensino investigativo nas aulas de Ciências, discutidas na primeira reunião e as dificuldades encontradas tanto no ambiente virtual Moodle como na realização das tarefas.

As interações do diário de bordo entre os professores e a pesquisadora foram realizadas durante a semana, com devolutivas feitas pela pesquisadora e postadas no ambiente, tentando sanar dúvidas e dificuldades que pudessem prejudicar o próximo encontro. Essa discussão do diário foi realizada no encontro do dia 25 de março.

Em relação às atividades desenvolvidas durante o encontro para apropriação dos recursos do ambiente Moodle, os professores não mostraram dificuldades na formação prática como a edição e uso das interfaces. Acredita-se que a disponibilidade e o uso dos recursos tecnológicos nas escolas e as formações oferecidas pela Divisão de Tecnologias Educacionais (DITEC) possibilitaram aos educadores certa fluência tecnológica.

Segundo Mansell e Tremblay (2015) ressaltam a ideia de que a fluência tecnológica exige algumas habilidades como:

deve envolver competências conceituais, tais como pensamento crítico, abordagens inovadoras para resolução de problemas, competências práticas para navegar em ambientes de mídia e informação e competências tais como interação via redes sociais, cidadania digital e habilidades para interação intercultural.( p. 6).

O Decreto 5.622, art. 1º (BRASIL, 2005) contempla a fluência tecnológica quando destaca a “utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação” na educação a distância. Da mesma forma os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999, p.108), destacam a importância de “saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos”.

Essas habilidades, constatadas na facilidade que demonstraram no momento da elaboração das suas salas virtuais, podem contribuir com a prática pedagógica dos professores.

### **5.1.2 Análise do primeiro diário de bordo**

O diário de bordo foi proposto para o professor relatar suas primeiras impressões sobre o curso e o ensino investigativo nas aulas de Ciências, mas também as dificuldades encontradas

tanto no ambiente virtual Moodle como na realização das atividades práticas de identificação das ferramentas para a criação da sala virtual.

Em relação às práticas pedagógicas, os professores comentaram no diário de bordo, que foi apresentado como tarefa no primeiro encontro de formação, suas impressões sobre o primeiro encontro e as dificuldades encontradas.

P6: “[...] é a primeira vez que sou iniciado nesse processo de construção de uma sala virtual. [...]. Quanto à proposta da sequência de ensino investigativo, [...] é condizente com a necessidade de compreensão da ciência de que todo cidadão precisa para viver bem em sociedade”.

Entendemos que os professores de Ciências aprovaram a proposta de elaborar as sequências de ensino investigativas em sala virtuais no Moodle, como também demonstraram, nos relatos no diário de bordo, que o ambiente é de fácil manuseio de navegação.

P4: *“Até o momento não tive maiores dificuldades. O ambiente é fácil de navegar e a tarefa foi também bem tranquila. Espero que continue assim”.*

Alves (2009) menciona a interface do Moodle:

A interface amigável, a customização, de objetivos pedagógicos, ser software livre, a facilidade de instalação e a existência de uma comunidade ativa que, diariamente, colabora para discutir e orientar os usuários nos diferentes aspectos justificam o fenômeno Moodle no Brasil e no mundo (p.188).

As facilidades encontradas nesse ambiente o tornam acessível aos professores que, desde o primeiro encontro, conheceram e exploraram algumas ferramentas como forma de motivar seu uso e vivenciar a tecnologia como aliada no processo educativo.

Um dos professores declarou que queria melhorar as aulas, aprender com os relatos de vivências dos colegas cursistas. Nesse sentido, Tardif (2000) afirma que é na prática cotidiana que os professores aprendem com seus pares.

P5: *Eu estou bastante animado com a possibilidade de aprender coisas novas para melhorar as minhas aulas. [...] também tenho expectativas de aprender com os relatos de vivências dos meus colegas cursistas. [...]*

Tardif (2002) esclarece que:

É através do confronto entre os saberes produzidos pela experiência coletiva dos professores que os saberes experienciais adquirem certa objetividade. Certezas subjetivas devem ser então sistematizadas a fim de se transformarem em um discurso da experiência capaz de informar ou formar outros docentes e fornecer uma resposta aos seus problemas (p.52).

Com base na afirmação desse autor, os saberes experienciais dos educadores são próprios da atividade, adquiridos com anos de trabalho e enfrentamento de situações no ambiente escolar em relação a alunos e outros professores. Assim o professor iniciante na carreira também aprende com os mais experientes na profissão e no processo educativo.

O processo educativo é citado por outro participante da pesquisa que acredita que o ambiente Moodle e a metodologia do Ensino Investigativo vão contribuir muito para o ensino.

*P3: “Acredito que essa ferramenta do Moodle, [...] a metodologia de Ensino Investigativo, vai **contribuir muito para o ensino aqui na escola**”.*

*P10: “[...] achei muito interessante o curso, penso que por meio do **Ensino Investigativo** em qualquer disciplina, o professor chega mais rápido à **efetivação do ensino e aprendizagem**”.*

A metodologia do ensino investigativo pode agregar à aula de Ciências um novo olhar do professor ao seu aluno, pois terá que realizar algumas ações que provoquem, motivem e instiguem o aluno a resolver uma situação ou um problema.

Os professores vislumbraram no ambiente Moodle novas possibilidades na prática pedagógica, que podem contribuir com o ensino e a aprendizagem dos alunos. Como as comunidades responsáveis pelos ambientes virtuais oportunizam e desenvolvem uma diversidade de ferramentas com foco na aprendizagem, que favorecem a prática dos usuários, os professores para acompanhar esse desenvolvimento tecnológico necessitam de formações continuadas.

### **5.1.3 A análise do segundo encontro**

O segundo encontro foi realizado em 25 de março de 2015 na DITEC e teve como objetivo promover uma reflexão sobre as Sequências de Ensino Investigativas – SEI e suas etapas, conhecer as interfaces comunicacionais do ambiente virtual de aprendizagem Moodle para elaborar um tópico. Iniciamos a formação com uma discussão de três relatos, que era a primeira tarefa, postados no Fórum Introduzindo os alunos no universo das Ciências, cuja proposta era uma experiência que se aproximasse da proposta dessa metodologia das SEI.

Foram apresentadas três experiências, uma sobre a dengue, de P6, que se aproximou da SEI; outra que foi uma proposta sobre misturas, do professor P5, e a última sobre germinação das sementes, da professora P7.

Abordamos com os professores as etapas que são desenvolvidas durante as sequências de atividades e analisamos a apresentação no fórum.

Nesse segundo encontro de formação, a proposta sobre misturas levou os professores a refletir sobre a prática que acontece em sala de aula e no laboratório de Ciências, mencionando que eles iniciavam a discussão de um **conceito científico** em sala e depois realizavam a prática no laboratório:

*P5: “[...] eu tenho que fazer minha prática mas não consegui dar o conceito para o aluno, na verdade não foi intencional porque eu queria fazer, queria mostrar para ele como é o **conceito**[...] Minha maior preocupação é com a professora de laboratório, nossa não dei o **conceito**”.*

Nesse caso, a preocupação de P5 centrou-se no fato de não ter “dado” o conceito para o aluno porque a professora do laboratório de Ciências, em geral, trabalha com experimentos no laboratório após o professor regente ter dado o conteúdo em sala de aula.

*P8: “agora você não vai mais dar **conceito**, agora você vai mudar de tática, vocês vão pesquisar e me explicar porque que isso aconteceu? Pronto você coloca eles para trabalhar, [...] é a ideia, o foco de ciência é chegar nesse nível, mas não sei se a gente dá conta.”*

Após essas discussões, observamos que os professores compreenderam que não há necessidade de sempre iniciar a aula explicando um conceito, mas que é possível levar os alunos a elaborar suas hipóteses e resolver um problema, e por fim construir um ou mais conceitos.

A fala de P8 evidencia uma mudança na prática após a discussão, ao afirmar sugerir uma mudança de tática para os alunos; entretanto, ela tem dúvidas sobre sua capacidade para tal mudança.

Dada a relevância em se construir um conceito, Carvalho (2013) expõe:

O entendimento da necessidade da passagem da ação manipulativa para ação intelectual na construção do conhecimento – aqui incluindo o conhecimento escolar – tem um significado importante no planejamento do ensino, pois a finalidade das disciplinas escolares é que o aluno aprenda conteúdos e conceitos, isto é, constructos teóricos. Deste modo o planejamento de uma sequência de ensino que tenha por objetivo levar o aluno a construir um dado conceito deve iniciar por atividades manipulativas. Nesses casos a questão ou o problema, precisa incluir um experimento, um jogo ou mesmo um texto (p.3).

É necessário que o aluno aprenda os conteúdos que estão propostos no Referencial Curricular, no entanto, se o professor já informa, “dá”, o conceito em aula, ele não possibilita

que o aluno construa o conceito a partir de experimentos ou textos, reforçando a transmissão do conhecimento.

Na análise da segunda proposta, a que mais se aproximou de uma SEI, com o tema germinação de sementes, da professora P7, já no início da apresentação ela demonstrou que uma das etapas da SEI não foi realizada.

No depoimento, a professora P7 menciona que durante o levantamento das hipóteses ela teria dado a resposta:

*P7: “[...] falei na hora de levantar as hipóteses, fazer a tabela, mas provavelmente eu acabei dando umas respostas [...]”.*

*P3: “[...] mas daí na hora da discussão você foi dando a resposta [...]”.*

Em relação à identificação do problema enfrentado por um grupo de alunos, a professora sentiu a necessidade de compartilhar com os educadores que a sua proposta não era uma sequência, mas uma experiência que ela realizou e que não levou o aluno a resolver o problema, pois acabou dando a resposta à classe.

Vale ressaltar que esses momentos de interação do grupo foram e são importantíssimos para possibilitar um olhar dos professores sobre a sua prática. Segundo Schön (1995, p.83): “[...] é possível olhar retrospectivamente e refletir sobre a reflexão na ação. Após a aula, o professor pode pensar no que aconteceu, no que observou, no significado que lhe deu e na eventual adoção de outros sentidos”.

Observamos que, a professora P7 pensou sobre sua ação durante a aula, em relação a dar a resposta aos alunos, ela percebeu que anulou as chances de os alunos chegarem à resolução do problema, e que não proporcionou as condições necessárias para que os educandos, segundo Carvalho (2013, p.7): “[...] pensem e trabalhem com as variáveis relevantes do fenômeno científico central do conteúdo programático”.

Na proposta da SEI o professor orienta os alunos que pensem e busquem respostas ao problema levantado. De acordo com Carvalho (2013),

*[...] esse fato, fazer um problema para que os alunos possam resolvê-lo, vai ser o divisor de águas entre o ensino expositivo feito pelo professor e o ensino em que cria condições para que o aluno possa raciocinar e construir o seu conhecimento (p.2).*

Avaliando o relato de P7, verificamos que sua atitude é típica de um professor que está habituado a dar resposta, e o aluno, também, acaba por ser um elemento passivo no processo educacional.

Todo o processo educacional pode ser prejudicado pelo fato de os professores responderem o problema, principalmente porque os alunos não farão o levantamento e nem a socialização das hipóteses.

Ao finalizarmos essa discussão, passamos a analisar, pelos colegas e pela formadora, o trabalho apresentado por P6 sobre a dengue. Como sugestão da atividade de P6 que mais se aproximava de um SEI, ele escolheu o tema, nessa atividade de forma muito geral, e o aluno tinha muitos problemas para resolver, o que poderia levá-los a desistir e não conseguir uma solução do problema. Esse relato é o que P6 acredita que se aproximou da SEI.

O professor P5 apresentou um exemplo de trabalho sobre misturas, que para ele mais se aproximou de uma SEI. Tratava de uma experiência que teve início com um problema, para tratar do conceito de densidade, e o levantamento dos conhecimentos dos alunos falavam, depois na sistematização foi sugerida uma pesquisa pelos alunos para conhecer o conceito mais profundamente.

*P8: “[...] depois do passo três, você propor a pesquisa do que era densidade, porque aí ele ia ler, porque ele ia ter que descobrir a resposta, olha eu quero que vocês me respondam isso aí, a partir da pesquisa do que é densidade, e em outro momento você ia voltar pra fechar”.*

*P5: “Realmente acho que ficaria interessante”.*

Na discussão desencadeada entre os professores, a sugestão de adequar uma pesquisa sobre densidade já reflete uma preocupação com a construção do conceito pelo aluno, e P5 concordou com a sugestão proposta por P8, levando-se em consideração as etapas da SEI, entretanto, o argumento de inserir uma pesquisa nessa etapa poderia ser direcionada somente com o objetivo de colaborar com o levantamento das hipóteses. Carvalho (2013, p. 2) ressalta que

*[...] dando problemas, fazendo questões e/ou propondo novas situações para que os alunos resolvam (ou seja, desequilibrando-os) que eles terão condições de construir novos conhecimentos (reequilibração).*

Buscou-se nos argumentos do autor verificar que a pesquisa (desequilíbrio) que será solicitada para os alunos é uma proposta de novas situações que podem colaborar com a construção do conhecimento e dos conceitos (equilíbrio).

Foi possível perceber, ainda, a importância do trabalho docente, no processo da pesquisa-formação. Alvarado Prada (1997) afirma que:

[...] experiência do docente, seus interesses, necessidades, os conhecimentos de que seja importadores, enfim, é preciso ter em conta suas experiências individuais e coletivas construídas no cotidiano do trabalho docente (p. 103)

Notamos como são relevantes as experiências vividas no exercício da profissão docente. Constatamos no início do processo no diálogo entre os professores P8, com mais tempo de serviço e P5, que é iniciante na carreira, conforme especificado no Quadro 2, que os dois puderam refletir e avaliar suas ações buscando alternativas que venham a atender às necessidades apresentadas nas etapas da SEI. Na discussão que foi realizada coletivamente pelo grupo sobre as experiências e propostas que se aproximaram da SEI, os professores P5 e P7 expuseram algumas dificuldades.

*P7: “Tenho que começar com uma pergunta problema e ouvir primeiro as hipóteses ou antes de ouvir devo dar o experimento? [...] durante a atividade vou ter que dar textos? Quando? Antes do experimento? Depois das hipóteses? Depois das discussões?”.*

*P5: “A princípio, eu ainda tenho um pouco de dificuldade e também certa insegurança para definir e separar as etapas do ensino investigativo. Acredito que eu tenha confundido algumas atividades que contemplam as etapas [...]”.*

Essas dúvidas sobre as etapas podem decorrer do fato de que os professores se basearam somente no vídeo e no texto “Introduzindo os alunos no universo das Ciências” de Anna Maria Pessoa de Carvalho, que fala sobre o ensino de ciência e como introduzi-la no mundo dos alunos, buscando um pensar e falar “ciência”.

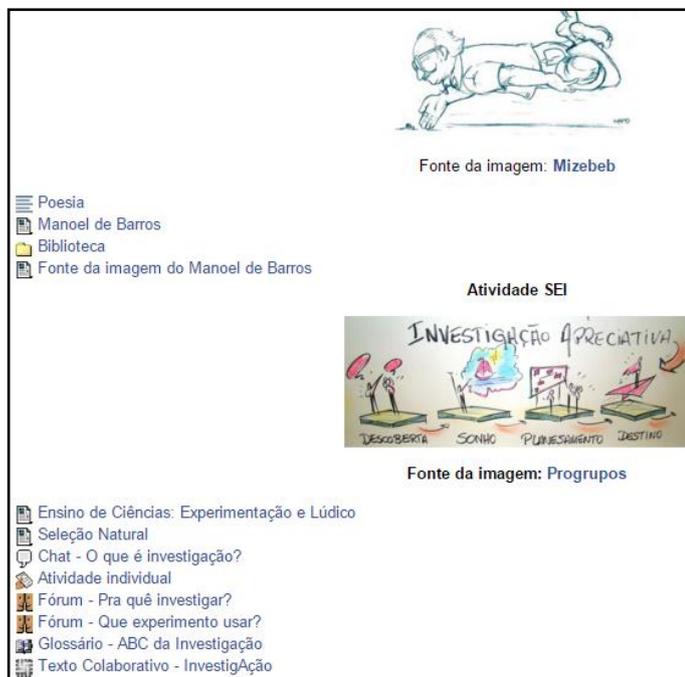
As discussões dos professores basearam-se no vídeo sobre “pressão”, que se refere às etapas do ensino investigativas. Porém os P5 e P7 não haviam ainda estudado sistematicamente, a não ser o vídeo sobre “pressão”, que descreve cada etapa da SEI com os alunos.

No segundo momento do encontro, foi dado início à formação prática no Moodle. Os professores, com orientação da pesquisadora-formadora, elaboraram um tópico individualmente no ambiente virtual de aprendizagem, com o objetivo de sistematizar e verificar os elementos que compõem uma Sala Virtual. Nessa atividade, os professores apresentaram em seus tópicos uma página com vídeo, um arquivo, pasta, url (endereço de um site), um rótulo e criaram algumas atividades como fórum, tarefa, chat, glossário e wiki.

Como exemplo dessa atividade, temos a Figura 3 do professor P6 que inseriu no tópico alguns recursos como textos, imagens, biblioteca e vídeo e várias atividades de fórum, chat, wiki, glossário.

O professor demonstrou certa coerência dividindo o tópico em recursos (biblioteca, texto e poesia)e deixando a segunda parte para as atividades que os alunos realizariam.

**Figura 7** - Atividades de P6 na construção do tópico no Moodle



**Fonte:** <http://moodle.semed.capital.ms.gov.br/moodle/course/view.php?id=192>

No momento da elaboração dos tópicos pelos professores, percebemos que P2 e P7 levaram mais tempo para realizar a atividade, mas ao final conseguiram inserir o que solicitamos.

Notamos que os participantes da pesquisa conseguiram, sem exceção, utilizar o ambiente Moodle com desenvoltura e eficiência, se apropriaram desses recursos e atividades como se já tivessem tido contato com esse tipo trabalho.

Também percebemos que o uso dos recursos e atividades do Moodle foi de certa forma mais tranquilo do que em relação à SEI, porque no diário de bordo apontaram algumas dúvidas e dificuldades.

Em conformidade com a entrevista realizada com os professores de Ciências, percebeu-se que eles utilizam blogs, redes sociais e outros sites, e nesse sentido o Moodle apresenta algumas ferramentas presentes nos sites citados, como as postagens de vídeos e textos, o que favoreceu a realização das atividades previstas nessa fase da formação, e possivelmente a aprendizagem dos recursos disponibilizados pelo ambiente virtual.

Moraes (2002) comenta que pesquisas em universidades apontam novos espaços de aprendizagem:

[...] as novas tecnologias digitais podem se constituir em ferramentas importantes para o desenvolvimento de processos construtivos de aprendizagem, para a criação de novos espaços de aprendizagem, de novas formas de representação da realidade, para ampliação de contextos e maior incentivo aos processos cooperativos de produção do conhecimento (p. 2).

Com as novas tecnologias percebemos que os professores poderão criar seus espaços ou ambientes, utilizando ferramentas que poderão propiciar a construção do conhecimento pelo aluno e provocar mudanças em sua prática pedagógica.

Almeida (2002) retrata que a formação pode promover a reconstrução da prática pedagógica:

Assim a formação do educador tem como eixo norteador a prática pedagógica e o seu contexto. Ao tempo que participada formação como aprendiz, ele, apropria-se delas e reelabora-as para a sua própria prática. Suas experiências são refletidas no coletivo do grupo em formação que busca teorias para ajudar a compreendê-la e depurá-la, permitindo a reflexão sobre a ação e a construção da prática (p. 72).

Desse modo, a formação deve ter uma proposta de colaboração com a prática pedagógica, no momento em que o professor analisa sua práxis e experiências para uma possível mudança e reconstrução do seu trabalho docente.

Durante a formação, foi comentado que alguns recursos do Moodle têm funções diferentes e é necessário que sua utilização seja apropriada para o objetivo da atividade, podendo ser individual ou coletiva, discussão ou um diário, síncrona ou assíncrona.

Alves (2009) explana que os ambientes virtuais de aprendizagem se constituem:

[...] em plataformas (*softwares*) que disponibilizam ferramentas ou interfaces para comunicação síncrona ou assíncrona. Um exemplo dessas interfaces são as listas de discussão, os fóruns, os “*chats*”, os “*twitters*”, sites de relacionamento, entre outros (p. 187).

Essas ferramentas foram utilizadas para os professores construírem suas Salas Virtuais. Nessa óptica, as interfaces de comunicação dos ambientes virtuais podem viabilizar diferentes formas de comunicação entre professores e alunos e atender às concepções pedagógicas que norteiam as práticas pedagógicas e no contexto dessa pesquisa associadas com a utilização da metodologia do ensino investigativo.

Para a continuidade da formação, deixamos duas tarefas. A primeira se referiu a uma síntese após realizar a leitura do Capítulo 1 do livro *Ensino de Ciências por investigação – Condições para implementação em sala de aula*, de Anna Maria Pessoa de Carvalho, que está na biblioteca do ambiente de formação.

A segunda tarefa foi relatar as dificuldades encontradas no segundo dia de formação no diário de bordo. As devolutivas foram realizadas pela pesquisadora com o objetivo esclarecer possíveis dúvidas e questionamentos para a elaboração da proposta das SEI e as dificuldades encontradas nesse módulo, e também sobre a utilização do Moodle (inserir vídeos e simuladores) como da metodologia utilizada.

#### 5.1.4 Análise segundo diário de bordo

A proposta do segundo diário pretendeu alcançar o intento de que os professores relatassem suas aprendizagens ao elaborarem a proposta das SEI e as dificuldades encontradas na nesse módulo, tanto quanto à utilização do Moodle (inserir vídeos e simuladores) como da metodologia utilizada.

O professor P5 deixou claro em sua fala a importância das formações:

*P5: “Mas ressalto que achei o texto bastante enriquecedor por conta das descrições das etapas e, principalmente, pelo contexto teórico inicial que retrata as obras de Piaget e Vygotsky, que há muito eu não lia nada sobre. Talvez esteja aí mais **uma das importâncias extras das formações continuadas**”.*

A análise do diário de bordo também nos permitiu constatar que alguns professores tiveram certas dificuldades em relação às etapas da SEI e no Moodle, por exemplo, a postagem, mas o próprio professor descobriu como reverter a situação e encontrar a solução. Acreditamos que as etapas da SEI ficaram mais claras a partir do momento em os educadores começaram a utilizá-las em sua prática pedagógica.

Apenas um dos dez professores disse ter enfrentado dificuldade no ambiente Moodle e na SEI, mas mesmo com as dificuldades que demonstrou sentir, o docente pensa nas possibilidades de conteúdos e materiais de que dispõe para elaborar sua SEI.

*P1: “Quanto às dificuldades, só tive dificuldades na postagem da tarefa sobre SEI, mas foi só mudar o papel para estudante, no mais, tudo tranquilo”.*

O professor P8 mencionou que essa teoria é conhecida, mas pouco vivenciada e P7 comentou que a metodologia nova torna a formação mais difícil.

*P8: “Esta etapa do trabalho foi muito boa, fácil, pois faz parte de um processo de pesquisa científica. Uma teoria já conhecida, porém pouco vivenciada”.*

*P7: “Conhecer uma metodologia nova e ao mesmo tempo aprender a trabalhar com o Moodle torna o seu curso um pouco difícil”.*

Notamos que a proposta da SEI foi considerada uma metodologia nova para ser inserida no ambiente escolar pelos professores participantes da pesquisa.

Imbérnon (2011) corrobora nesse sentido:

É verdade que as inovações introduzem-se lentamente no campo educacional, mas, além dessa lentidão endêmica, não podemos ignorar outros fatores: o ambiente de trabalho dos professores, o clima e o incentivo profissional, a formação tão padronizada que eles recebem, a histórica vulnerabilidade política do magistério, o baixo prestígio profissional, a atomização e o isolamento forçado pela estrutura, a falta de controle inter e intraprofissional (p.20).

Levando em conta fatores como o ambiente de trabalho, a formação profissional, o pouco interesse em mudar a prática pedagógica, ainda que a formação favoreça essas inovações, o ambiente escolar tem ação inversa desmotivando o professor a inovar suas aulas.

Em conformidade com as relevantes ideias de Imbérnon (2011):

A instituição educativa, como conjunto de elementos que intervém na prática educativa contextualizada, deve ser o motor da inovação e da profissionalização docente. Como processo de revisão e de formação, a inovação perde uma boa porcentagem de incidência e de melhoria coletiva quando se produz isoladamente e se converte em mera experiência pessoal (p.23).

Pelo fato de ser a instituição educativa a grande responsável pelas inovações, nem sempre o coletivo se empenha em produzir as inovações, assim, entre os professores surgem sempre ações isoladas e muitas vezes solitárias por querer romper com a inércia e práticas retrógradas.

Outro elemento que um dos professores citou foi a leitura embasada nas teorias da aprendizagem de Piaget e Vygotsky, que ressaltou como importante nas formações continuadas.

Conforme a análise de Sacristán e Gómez (1998) sobre as teorias de aprendizagem,

[...] parece evidente que as teorias que mergulham no interior da caixa preta, com a intenção de esclarecer as estruturas e os processos internos que acontecem em toda aprendizagem, particularmente nos níveis superiores, possuem uma maior potencialidade didática (p.50).

As teorias da aprendizagem trazem os embasamentos que auxiliam os educadores a compreender como a relação ensinar e aprender pode influenciar no desenvolvimento escolar e assim favorecer os processos internos que desencadeiam a aprendizagem, dessa forma atingiria um número maior de educandos e as escolas teriam maior êxito em sua função.

### 5.1.5 A análise do terceiro encontro

O terceiro encontro foi realizado em 1º de abril de 2015 na DITEC e teve a finalidade de analisamos uma SEI (sequências do ensino investigativas) procurando identificar cada etapa e de que forma foi organizada. Os professores também elaboraram um tópico no Moodle mas totalmente sem interferência do professor-formador, utilizando todos os recursos e atividades que os professores conheceram nos módulos anteriores.

A formação teve início com uma discussão sobre o referencial teórico que embasa as SEI com foco na construção do conhecimento segundo Piaget pontuando os principais conceitos: **equilíbrio, desequilíbrio, reequilíbrio.**

Apresentamos uma tabela aos professores e nela especificamos os referenciais teóricos, as etapas da SEI, ressaltando a diferença entre o problema experimental e não experimental.

A atividade desse encontro foi realizar a análise sobre uma SEI de Biologia, “Investigação da distribuição de minhocas no pátio da escola” (ARANGO; CHAVES;

FEINSINGER, 2009) do Instituto de Ecologia e Biodiversidade do Chile, apresentada no Capítulo 8 de Carvalho (2013). Para subsidiar essa atividade, os professores elaboraram uma síntese das etapas da SEI, após a leitura, solicitada como tarefa ao final do segundo encontro.

Nesse encontro, iniciamos a discussão desse Capítulo 1 e posteriormente o Capítulo 8. Os professores, após identificarem as etapas da SEI, convenceram-se de que elas possibilitam aos alunos construir o próprio conhecimento, ampliando a sua cultura científica.

Os professores apresentaram alguns fatores importantes que perceberam na leitura do capítulo 1:

*P6: “[...] o texto fala, que eu achei interessante, que ela fala, que mesmo tendo que avaliar, ela dá importância para aprendizagem de atitude mental, mas ela fala que o foco é nos conceitos [...]”.*

Na visão de Carvalho (2013), o ensino e avaliações realizados na SEI buscam:

[...] compatibilizar os objetivos do ensino, realizado pelas atividades das SEI, com a avaliação da aprendizagem dos alunos nos mesmos termos: avaliação dos conceitos, termos e noções científicas, avaliação das ações, processos da ciência e avaliações das atitudes exibidas durante as atividades de ensino (p. 13).

As SEI nos remetem a uma proximidade entre o ensino e a avaliação dos alunos, buscando dar ênfase nas noções e conceitos científicos como também nas atitudes apresentadas pelos alunos em grupo e na socialização individual.

Na sequência, a pesquisadora-formadora conduziu uma discussão sobre uma aula expositiva e uma aula investigativa, com o intuito de verificar se os professores haviam se apropriado dos fundamentos e das etapas das sequências de ensino investigativas.

Eles estabeleceram o seguinte diálogo:

*P4: “[...] quando você está pegando, manipulando seu objeto de estudo, é bem mais fácil, bem melhor para gente compreender aquilo, porque a gente está vendo, longe dele, sem ter acesso a ele, acho que é a diferença que eu sinto bastante, uma coisa é você estudar sobre minhoca na sala, fazendo desenho no quadro [...] outra coisa é você ir lá e pegar[...]”.*

*P2: “[...] você leva a uma interação maior, uma curiosidade maior, querendo ou não, você tem mais curiosidade com aquilo que você mexe, que você pega do que aquilo que você está lendo”.*

*P4: “[...] dentro de sala, você pode perguntar quem tem medo, ninguém vai ter, mas na hora que você mexer, você vai ver os que têm receio, o bicho de sete cabeças uma coisa estranha”.*

*P6: “[...]e no nosso caso de Ciências tem o procedimento científico, na sala por mais que você tenha aula expositiva, ali ele separou numa determinada área, ele viu uma variável, daí ele pensou em responder sobre aquilo, que o experimento, que a investigação possibilita [...]”.*

Com base nos critérios dos professores, a aula expositiva propõe o estudo de um conteúdo sem manipulação, como o uso de desenhos, onde a interação do aluno quase nem existe. A discussão foi animada na defesa do ensino investigativo. Eles enfatizaram como fator principal o mexer, pegar, que seria a ação manipulativa e a possibilidade de realizar o experimento. Quanto às etapas, eles não se lembraram do problema que introduz o aluno nessa metodologia. Atitude esta esperada, visto que eles não estão habituados a realizar aulas que se iniciam com a proposição de um problema, mas sim dando respostas aos problemas propostos após a exposição de certo conteúdo.

Acompanhando as ideias propostas por Carvalho (2013), que busca demonstrar a diferença entre ensino expositivo e investigativo:

[...] fazer um problema para que os alunos possam resolvê-lo – vai ser o divisor de águas entre o ensino expositivo feito pelo professor e o ensino em que cria condições para que o aluno possa raciocinar e construir o seu conhecimento.

Nessa discussão percebemos que os professores acreditam que as sequências de ensino investigativas acontecem com a ação manipulativa e intelectual, levando o aluno a raciocinar, e que uma aula expositiva pode não oferecer essa possibilidade. É a forma da proposição do problema que difere uma aula expositiva de uma investigativa.

Na sequência, ainda analisando as etapas da SEI de Biologia, eles falaram da realidade que encontram no ambiente escolar:

A professora P2 revelou certa dificuldade em dar uma aula diferenciada:

*P2: “[...] aí você tem uma dificuldade maior, também porque de certa forma você dá mais **autonomia**, mais tem outra situação que você controla a turma inteira. Porque você entra na sala, todo mundo está bagunçando, naquela aula vai ser diferenciada, se entra gente em sala você acaba levando”.*

A mesma docente fez um relato que dar autonomia aos alunos em uma aula diferenciada pode parecer bagunça e ela pode ter um problema. Acreditamos que é normal a euforia dos alunos quando lhes é oferecida uma aula diferenciada; isso faz parte do processo.

O professor, por meio de questionamentos, vai conduzindo os alunos para a discussão novamente e chamando-os a participação.

Já para o professor P4, a mudança dos alunos leva certo tempo:

*P4: “[...] eles **estão acostumados a receber**, naqueles momentos alguns desistem. Tem que estar lá estimulando, mas para isso vai levar algum tempo”.*

Esse fato também é esperado, pois assim como os professores têm certa resistência em mudar a dinâmica da aula, os alunos também estão acostumados a receber as respostas a questionamentos, sem terem que se esforçar, pensar e discutir.

Todo esse processo de mudança na escola é lento, mas é oportuno que se inicie. Salientamos que é uma nova metodologia, que alunos e professores vão se apropriar desse novo ensino de Ciências por sequências investigativas gradativamente.

O próximo passo realizado no encontro foi a análise da SEI pelos professores com mediação do professor-pesquisador.

Nessa discussão com os professores sobre o problema e a respeito das etapas da SEI do Capítulo 8 do livro, percebemos que ainda apresentam dúvidas como:

*P7: “[...] no levantamento das hipóteses já é a resolução do problema? [...] pode ter um levantamento de hipótese antes de mexer no experimento? Ai, esse levantamento é depois de estar mexendo no experimento? Que horas que eu vou fazer esse levantamento?”.*

Nesse caso verificamos que os professores ainda precisam de mais leituras para entender melhor os procedimentos das aulas e como as etapas têm uma sequência lógica e que a proposta evolui para a resolução de problemas.

Carvalho (2013, p.5) nos revela que “O problema e os conhecimentos prévios – espontâneos ou já adquiridos – devem dar condições para que os alunos construam suas hipóteses e possam testá-las procurando resolver o problema”.

No relato de P7, notamos que ela confundiu o levantamento dos conhecimentos adquiridos com a construção das hipóteses, pois é com base nos conhecimentos dos alunos que eles vão propor suas hipóteses. Com esse fato, pensamos em uma nova estratégia para os professores vivenciarem a SEI e suas etapas.

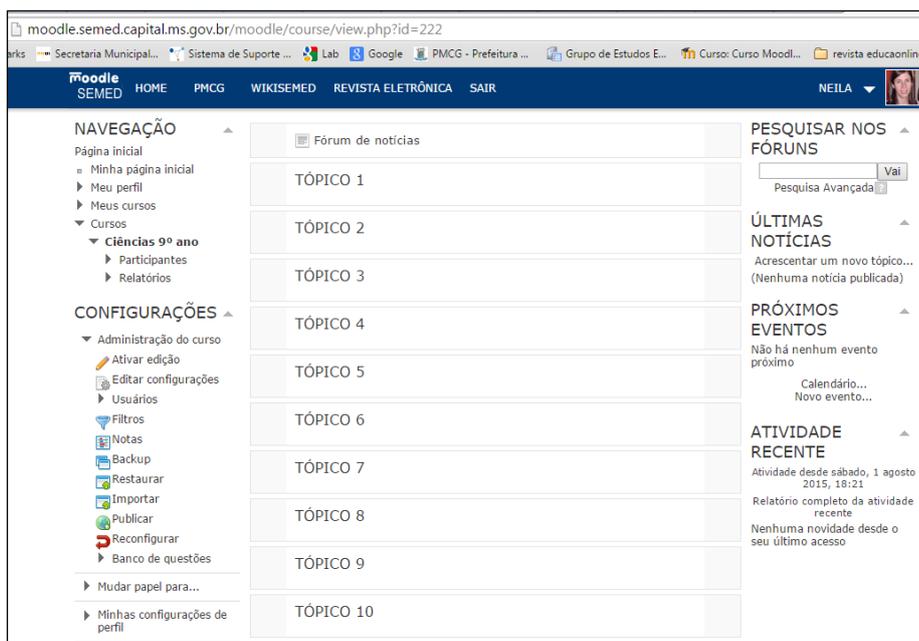
Ao finalizarmos as discussões da SEI de Biologia, passamos para outro momento que foi a elaboração das Salas Virtuais. Esse espaço é individual e somente estão na sala o próprio professor e o professor-pesquisador.

É importante relatar que a formação, tanto em relação à metodologia das SEI como os momentos de prática no Moodle nas tarefas propostas e para elaboração de tópicos, foi realizada em um ambiente virtual comum a professores e professor-formador.

A partir desse momento, cada professor se apropriou de um espaço no Moodle para elaborar suas SEI para serem utilizadas com suas turmas de alunos.

A Figura 8 mostra uma sala virtual e como os professores a receberam, assim pudemos comparar a uma Sala Virtual já modificada pelos professores.

**Figura 8** - Sala Virtual de construção individual dos professores



**Fonte:** <http://moodle.semed.capital.ms.gov.br/moodle/course/view.php?id=211>

Esse momento foi realizado individualmente pelos professores e a formadora fez as orientações necessárias.

Solicitamos que os professores elaborassem um tópico em sua Sala Virtual, já pensando no conteúdo do segundo bimestre que seria utilizado na sua SEI, porém, algumas atividades só foram realizadas após cada educador possuir uma Sala Virtual.

As atividades de configuração foram solicitadas nesse momento, por exemplo, a mudança do tema da página inicial, o nome do curso, pois não podiam ser realizadas no espaço comum a todos os professores. Também foi introduzida a atividade de inserir um vídeo ou simulador. Outras atividades foram repetidas de outros dias de formação, mas com o diferencial de ser individual e sem interferência da formadora.

A atividade proposta foi realizada individualmente, a fim de verificar a **autonomia** que os professores apresentavam no momento de elaborar o espaço de suas SEI, no ambiente virtual de aprendizagem Moodle.

Essa autonomia tem por base Paulo Freire (2002):

A autonomia, enquanto amadurecimento do ser para si, é processo, é vir a ser. Não ocorre em data marcada. É neste sentido que uma pedagogia da autonomia tem de estar centrada em experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade, vale dizer, em experiências respeitosas da liberdade (p.121).

O conceito autonomia, segundo Freire, representa justamente essa decisão dos professores de ter uma sala virtual, ter a liberdade de usá-la e elaborá-la de acordo com os objetivos da sua sequência, principalmente respeitar suas escolhas.

Para finalizar o encontro presencial, estabelecemos um cronograma com as tarefas a serem realizadas pelos professores e os prazos a serem cumpridos por eles.

Nesse encontro foram solicitadas quatro tarefas aos professores, sendo a primeira presencial, que se tratava da elaboração da Sala Virtual de cada educador, pois até o aquele momento todos usaram a mesma Sala na formação. A segunda tarefa foi o planejamento da SEI com conteúdo de segundo bimestre, previamente escolhido por cada um dos professores, voltado ao ano e à turma em que vai aplicar a sequência. A terceira tarefa foi elaborar um documento com o nome, número da matrícula e e-mail dos alunos para realizar o cadastro deles no ambiente Moodle, observando que cada professor teve a responsabilidade de escolher uma turma ou um grupo de alunos para participar da sequência. E a quarta tarefa foi o diário de bordo, no qual cada professor fez o seu relato sobre as dificuldades em relação ao planejamento e elaboração da SEI e da Sala Virtual.

### 5.1.6 Análise terceiro diário de bordo

Os professores relataram nessa atividade as dificuldades em relação à SEI e à elaboração do tópico no ambiente Moodle.

A professora P7 destacou a SEI e apontou uma das dificuldades:

*P7: “[...] eu procurei uma SEI pronta na internet, foi muito difícil encontrar [...]. Porém a professora pediu pra trabalhar o conteúdo Astronomia [...] fazer uma recuperação paralela com os alunos que não atingiram a média de nota do 1º bimestre. [...], pois terei que controlar a vontade de responder logo ao problema, tentar responder com outra pergunta, tentar dirigir os alunos para que eles alcancem o resultado.”*

O relato de P7 indicou que essa metodologia não é amplamente divulgada na Internet, pois a professora teve dificuldade para encontrar uma SEI de Astronomia pronta. Outro ponto

citado é que a docente apresenta indícios de mudança na sua prática, pois ressalta que vai fazer questionamentos aos alunos para evitar dar a resposta.

No depoimento de P5 visualizamos como dificuldade a questão do tempo:

*P5: “[...] maior dificuldade tem sido a escassez de tempo hábil para me dedicar mais ao tema. A elaboração da SEI [...] necessita de mais tempo para ser concluída (em comparação com as demais atividades do curso), de um maior estudo e dedicação do professor. [...]”*

O professor P6 declarou ter dificuldade na sequência das atividades da SEI e também em como avaliar os alunos.

*P6: “Não foi difícil pensar em um conteúdo para planejar a Sequência de Ensino Investigativa, porém organizar as atividades de acordo com a sequência foi meio complicado. [...] Tive dificuldades também em pensar uma avaliação utilizando o fórum do ambiente.”*

Nos depoimentos de P7, P5 e P6, inferimos como é importante o planejamento das atividades da SEI, porque as atividades têm uma organização e uma sequência para atingir os objetivos propostos.

### **5.1.7 A análise do quarto encontro**

O quarto encontro foi realizado em 15 de abril de 2015 na DITEC e teve início com a proposta de uma SEI sobre o Moodle, elaborada pela pesquisadora, com a finalidade de minimizar as dificuldades que alguns professores apresentavam nas etapas da sequência, evidenciadas nas atividades dos encontros anteriores.

Os professores fizeram a leitura de um parágrafo do livro *Moodle: estratégias pedagógicas e estudo de caso* (ALVES; BARROS; OKADA, 2009 p.188) e de um parágrafo da dissertação de DELGADO (2009, p. 12), *Uso da plataforma Moodle como apoio ao ensino presencial: um estudo de caso* que estava na biblioteca do quarto encontro, com o objetivo de apresentar mais subsídios na elaboração da SEI, em particular a etapa a respeito do levantamento de hipóteses, na qual os professores apresentaram dificuldades de compreensão.

Foi solicitado aos professores, durante essa formação, que respondessem a duas questões: 1. Quais as diferenças entre o ambiente virtual de aprendizagem (Moodle) e blogs, redes sociais e Google Drive como ferramenta de ensino e aprendizagem? 2. Como o uso do Moodle poderá mudar a sua prática pedagógica?

A primeira pergunta foi realizada porque, durante a entrevista dos professores, abordamos se eles conheciam os ambientes virtuais de aprendizagem e alguns citaram blogs, redes sociais e Google Drive. A primeira questão foi solicitada para esclarecer algumas dúvidas conceituais identificadas em relação a esse tema. E a segunda pergunta foi proposta com intuito de levantar os conhecimentos prévios e as concepções sobre a prática pedagógica com o uso do ambiente virtual de aprendizagem.

Durante esse dia de formação os professores participaram da SEI proposta em duplas e um trio. Assim os educadores puderam ver a sequência como alunos e dessa maneira vivenciaram o ensino investigativo.

As duplas ficaram divididas da seguinte forma: P2 e P8; P1 e P9; P7 e P10, e o trio P4, P5 e P6.

A discussão das duplas e do trio foram sobre as diferenças entre o ambiente virtual de aprendizagem (Moodle) e blogs, redes sociais e Google Drive, como ferramenta de ensino e aprendizagem:

Observamos nos relatos de P2 e P8 que o aluno participa e que o ambiente é mais fechado, pois só participam os alunos cadastrados no Moodle:

*P8: “Na minha concepção a diferença básica, é que no Moodle o aluno vai construir o conhecimento, não vem pronto e acabado, ele vai fazer parte do processo, ele vai ser o autor, nos outros vai vir tudo pronto, ele só reproduz (blog, rede social e Google Drive) num só, você fecha mais o ambiente, não é tão aberto.”*

*P2: “O que eu vejo de diferença é que você vai reunir todas elas: (blog, rede social e Google Drive) num só, você fecha mais o ambiente, não é tão aberto.”*

Encontramos nos depoimentos de P1 e P9 que, com o planejamento da sequência, podem-se inserir recursos mais atrativos aos alunos.

*P1: “O Moodle dá para você direcionar melhor, se você planeja antes, coloca tudo lá dentro, às vezes leva o aluno e quer entrar em outra coisa, que não é interessante para ele, dá para colocar um vídeo, uma animação. É mais fácil”.*

*P9: “O Moodle tem uma interface bonita, dependendo do que você vai mostrar fica atrativo”.*

Finalizando com o trio de professores, eles apontaram que o Moodle tem fins educativos e conta com vários recursos em sua sala virtual.

*P4: “De grosso modo, Moodle é fins educativos, e os outros não necessariamente fins educativos, você fazer outras coisas nem sempre educacional, blog, por exemplo, pode fazer sobre o que você quiser.”*

*P5: “O Moodle já traz aquelas ferramentas para o caráter educativo. ”*

*P6: “O ambiente já é uma sala toda equipada para a gente escolher o que vai usar. ”*

A partir das discussões entre as duplas e o trio, constatamos que a visão sobre as redes sociais e o ambiente Moodle referente à aprendizagem dos alunos, foi marcada por uma diferença básica, que a plataforma já foi criada com base educativa e baseada nas teorias construtivistas.

Na concepção de Barros (2009):

O ambiente Moodle está baseado nas teorias de aprendizagem socioconstrutivistas, defendendo a construção de ideias e conhecimentos em grupos de forma colaborativa, criando assim uma cultura de compartilhamento de significados (p.127).

É fundamental percebermos que no diálogo dos professores foi apontada a diferença entre os ambientes, isto é, o caráter educativo do Moodle, no qual os educadores podem planejar e elaborar as salas virtuais de acordo com o objetivo da aula, e principalmente que nessa plataforma entram somente os alunos cadastrados. Já blogs, redes sociais e Google Drive não apresentam essa função educativa, podendo ser usados como entretenimento, divulgação de informações e a interação pode ocorrer com qualquer pessoa, pois não é necessário ser cadastrado.

Outra etapa da SEI foi o levantamento das hipóteses. As duplas e o trio realizaram o levantamento sobre a diferença entre o ambiente virtual de aprendizagem e outras ferramentas. A atividade de levantamento de hipóteses foi realizada no fórum. Cada professor entrou no fórum dos colegas e discutiu com os demais sobre a concepção dos ambientes com fins não educativos e fins educativos.

Vejamos a seguir os depoimentos e a discussão entre os professores com base na análise do questionamento 1. Quais as diferenças entre o ambiente virtual de aprendizagem (Moodle) e blogs, redes sociais e Google Drive, como ferramenta de ensino e aprendizagem?

Os argumentos apresentados para elaborar as hipóteses mostraram-se embasados na experiência que obtiveram nos quatro encontros e nas atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem. P2 e P6 explicaram que encontram todas as ferramentas de ensino um lugar só.

*P2: “[...] o ambiente virtual Moodle encontra todas as ferramentas de ensino um lugar só, com público certo e nenhuma outra pessoa poderá ver sem a*

*permissão. O ambiente Moodle está hoje mais próximo do aluno por ser uma tecnologia mais inovadora, e conseqüentemente mais atrativa e envolvente”. P6: “[...] é fácil perceber que o Moodle engloba todas as possibilidades que estas outras já têm, tais como: biblioteca [...] e a wiki [...] discussão no fórum e discussão [...] por meio também de fórum no AVA”.*

Em seu texto, Barros (2009) discute a função das ferramentas do *Moodle*:

A diversidade de ferramentas disponíveis possibilita pensar formas diferenciadas para trabalhar os objetivos e conteúdos. Essa flexibilidade de opções permite desenvolver uma estrutura educativa que utilize os estilos de aprendizagem como base pedagógica (p. 128)

Essa diversidade de ferramentas pode propiciar uma prática diferenciada, pois possibilita aos professores usarem determinado recurso de acordo com o conteúdo e os objetivos da aula.

E dentro dos objetivos da aula, os professores contam com um público certo, referem-se ao ambiente como restrito, somente entrando os alunos cadastrados; comentaram também o gerenciamento e organização das informações que o ambiente pode promover de acordo com a necessidade prevista pelo professor como organizador do ambiente.

Na discussão, P9 enfatiza que:

*P9: “O mundo virtual se apresenta com várias faces, mas qualquer ambiente virtual sempre tem intuito, de agregar ideias, sentimentos, angústias, curiosidades, ou seja, pensamentos. Mas a grande diferença é possibilidade de **gerenciamento e organização de informações** que um tem para o outro”.*

Alves (2009) cita o professor como gerenciador do Moodle:

O Moodle permite que o professor gerencie a interface, personalizando-a, para melhor atender a seus objetivos pedagógicos. Permite ainda que o próprio professor escolha, ative ou desative quaisquer recursos oferecidos ao aluno de sua disciplina (p.190).

Como os professores são os gerenciadores do ambiente, podem alterá-lo e fazer as edições necessárias às suas aulas, buscando atingir seus objetivos.

Outro professor comentou que eles podem acompanhar o empenho de cada aluno em local seguro, portanto é plausível dizer que esse ambiente pode propiciar a análise de cada aluno a fim de melhorar o ensino e a aprendizagem.

*P7: “Moodle é direcionado para o ensino e aprendizagem, possui várias ferramentas que levam os alunos ao objetivo proposto (quando bem elaborada). Atrás deste ambiente o **professor consegue acompanhar o empenho de cada aluno sendo seguro e restrito**. Outros ambientes: não são tão elaborados e não proporcionam tanta interação e nem tantas ferramentas. Não foram criadas com fim pedagógico”.*

*P5: “[...] a finalidade desses ambientes, tais como o Moodle, [...] é serem utilizados no contexto educacional, ou seja, como ambientes que podem ajudar diretamente no processo de ensino e aprendizagem”.*

Araújo e Santos (2009) relatam que o Moodle tem uma arquitetura que propicia o ensino e aprendizagem:

O desenho didático/pedagógico é toda a arquitetura (planejamento, produção e uso) de conteúdos e atividades síncronas e assíncronas, que estruturam processos de ensino-aprendizagem em ambientes online. Esses ambientes envolvem um conjunto de interfaces para socialização de informação e conteúdos de ensino e aprendizagem, sobretudo as interfaces de comunicação síncronas e assíncronas (p.236).

Esse desenho didático e a organização do ambiente virtual são elementos que junto com as atividades e conteúdos contribuirão com o ensino e a aprendizagem, contanto que os professores usem o Moodle com essa finalidade, como ponto de partida.

Contribuindo ainda com levantamento das hipóteses, P6 cita a interação entre professores e alunos. Esse fato pode até melhorar o relacionamento com o professor de Ciências.

*P6: “É um local virtual onde são disponibilizadas ferramentas que permite o acesso a um curso ou disciplina e também permite a interação entre os alunos, professores e monitores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem”.*

Okada (2009) aponta:

Na aprendizagem colaborativa o aluno pensa por si mesmo e age de maneira autônoma na interação com seus colegas e professores. Assim ele sente e faz os seus atos com reflexão, prudência, zelo e com certa habilidade, sem omitir nada para obter os seus respectivos efeitos, consequências e resultados (p. 82).

Nos ambientes virtuais, a interação entre professores e alunos pode acontecer em outros momentos que não só no dia da aula, ou seja, pode se dar por meio de fóruns, mensagens, desde que o professor fomente essa participação do aluno.

Os professores apresentaram as seguintes justificativas para a pergunta 2. Como o uso do Moodle poderá mudar a sua prática pedagógica?

*P3: “Na prática o uso de AVA, como o Moodle, poderá facilitar a disponibilização de materiais de estudo, o contato virtual professor/aluno e aluno/aluno quando isso não pode ser feito pessoalmente e ainda trabalhar a autonomia do aluno”.*

*P5: “[...] a chance de “esticar” o meu tempo com os alunos parece, em minha opinião, uma das maiores vantagens de se utilizar os ambientes virtuais de aprendizagem”.*

Alguns professores comentaram as facilidades que um ambiente virtual pode propiciar como a realização de atividades pelos alunos sem estarem na escola, isto é, à distância. Esse fato pode alterar a prática pedagógica, mas somente no que diz respeito ao tipo de atividade, pois o trabalho docente pode permanecer o mesmo, sem alterações.

*P1: “Sem contar que o aluno não precisa estar na escola para poder desenvolver uma determinada atividade, ele pode estar na casa dele, na rua, na casa de um amigo e mesmo assim poder desenvolver uma atividade complementar”.*

*P6: “[...] posso expandir os horários das atividades extraclasse e fomentar discussões não presenciais. Dessa maneira posso solicitar atividades extras, como questionários ou produções textuais no ambiente e não no caderno. Além desta, é possível tentar colher conhecimentos prévios a respeito de um assunto que ainda será abordado pela ferramenta fórum”.*

Portanto, os professores perceberam que há a possibilidade de um trabalho a distância (diálogo de P1 e P6), considerando que o aluno pode realizar atividades na sua casa e extraclasse. Para esse fato acontecer os professores deveriam pesquisar o número de alunos que possuem acesso à Internet em seus domicílios, para que possa ter a participação deles nas atividades propostas.

Outros professores associaram o ambiente a uma proposta diferenciada, e mais, ressaltaram a importância de um bom planejamento para o sucesso da aula, podendo associar o Moodle e as Sequências de Ensino Investigativas.

*P7: “A utilização do Moodle nem sempre resulta em mudança das práticas pedagógicas, tudo irá depender do professor. [...]. Quando eu acrescento o ensino investigativo ao Moodle e faço **um bom planejamento**, isso caracteriza uma nova prática pedagógica”.*

*P9: “[...]um uso das tecnologias na prática pedagógica, é possível o transpor de barreiras na elaboração de uma proposta didática diferenciada.”*

*P1: “[...] creio que a facilidade que o ambiente me proporcionará será o melhor direcionamento e controle do que meu aluno [...] que isso requer um **planejamento** mais específico, onde irei elaborar uma sequência lógica de aprendizagem”.*

*P2: “O ambiente Moodle está hoje mais próximo do aluno por ser uma tecnologia mais inovadora, e conseqüentemente mais atrativa e envolvente”.*

Uma professora discorreu ainda que o ambiente virtual pode estimular os alunos e de acordo com o planejamento do professor pode explorar a autoria dos alunos.

*P8: “Seria uma ferramenta fantástica, para **você sair do contexto sala de aula**, e parar com essa história de dar aula, [...]. O Moodle [...] recurso metodológico para ser utilizado nas escolas, solucionando o grande desafio dos educadores da sociedade atual: o desinteresse dos alunos no processo de*

*aprendizagem. Além de ser um recurso que desenvolve as habilidades criativas e de autoria dos alunos”.*

Quanto à prática pedagógica, a professora abordou o uso do ambiente como uma forma de explorar outros espaços, extrapolando o local sala de aula, e ainda sugere que o Moodle pode ser um recurso metodológico.

Todos os participantes da pesquisa realizaram a etapa de sistematização individual do conhecimento, o descrever; no momento da formação elencaram os passos da SEI até a resolução do problema.

### **5.1.8 Exemplo da atividade – Descrição da SEI dos professores P4, P5 e P6**

#### **5.1.8.1 Primeira etapa: Hipóteses**

Quais as diferenças entre o ambiente virtual de aprendizagem (Moodle) e blogs, redes sociais e Google Drive como ferramenta de ensino e aprendizagem?

*P4: “De grosso modo, Moodle é fins educativos, e os outros não necessariamente fins educativos, você fazer outras coisas nem sempre educacional, blog, por exemplo, pode fazer sobre o que você quiser.”*

*P5: “Estar usando o Moodle predispõe que é de caráter educativo.”*

*P6: “A gente fecha que o ambiente virtual é um software livre, criado para a aprendizagem, que tem ferramentas específicas, educativas, as outras foram criadas para outros fins. Aí o professor vai lá se apropria daquilo e descobre uma maneira de usar [...]”*

Como o uso do Moodle poderá mudar a sua prática pedagógica?

*P6: “O AVA poderá mudar minha prática na medida em que possa escolher os horários das atividades extraclasse e fomentar discussões não presenciais, desse jeito posso escolher questionários, produções textuais que podem levantar conhecimentos prévios de assuntos que ainda será abordado”.*

*P5: “Eu pensava em ambiente virtual só para o ensino a distância, mas eu posso utilizar o ambiente virtual para complementar minha aula, porque uma aula é pouco tempo com o aluno, tentar contornar aquele tempo que não tive para discutir as ideias, é a primeira coisa que me veio em mente, eu posso resolver um problema de tempo, complementar as minhas aulas, com atividades diferenciadas que eles não estão acostumados a fazer, talvez isso possa estimular, o escrever em teclado, porque os alunos não querem escrever à mão”.*

*P4: “Facilita muito desde que tenha estrutura e seja bem utilizado, só veio para acrescentar, um grande ganho, concordo com P6 com a questão do tempo, você não precisa se deslocar para fazer tal coisa, pelo ambiente você já resolve, já faz”.*

### 5.1.8.2 Segunda etapa: sistematização coletiva

*P5: “[...] no Moodle, a partir de atividades preestabelecidas, você pode estar adequando ao conteúdo [...] nos outros você não tem o controle de quem entra (blogs, redes sociais e Google Drive) estão abertos ao público em geral [...] está deixando exposto o aluno, o nome, foto etc.”.*

*P4: “Depende de como vai utilizar, mas acho que o Moodle é mais educacional, é mais fechado, assim a gente consegue ter o controle”.*

*P6: “O ambiente virtual de aprendizagem é um software livre que possibilita atividades pedagógicas, diferente das redes sociais, que são produzidas para a comunicação, o AVA é próprio para a utilização pedagógica. O AVA no ensino de Ciências possibilita que haja uma avanço nas atividades extraclases”.*

### 5.1.8.3 Terceira etapa: sistematização individual do conhecimento

## 5.1.9 Atividade - Descrição da SEI por P5

### 5.1.9.1 Primeira etapa

De início, houve uma contextualização do tema por meio de trechos de dois textos (ALVES, 2009; DELGADO, 2009). Na sequência, ocorreu a proposição do problema não experimental. O problema tratava basicamente de duas questões:

1. Quais as diferenças entre o ambiente virtual de aprendizagem (Moodle) e blogs, redes sociais e Google Drive, como ferramenta de ensino e aprendizagem?

2. Como o uso do Moodle poderá mudar a sua prática pedagógica?

### 5.1.9.2 Segunda etapa: Questões

Os cursistas se reuniram em dois grupos para discutir as questões (problema) solicitadas. Durante uma breve reunião, levantaram algumas hipóteses para explicar/solucionar o problema submetido.

#### *Questão 1*

As principais hipóteses em relação às diferenças entre os ambientes estiveram relacionadas com sua finalidade, uma vez que os ambientes virtuais de aprendizagem (por

exemplo, Moodle) são usados, por origem, no contexto educacional. Já os demais ambientes, diferentemente, podem ou não ser utilizados no contexto educacional.

Além disso, outra diferença básica entre os AVA e os demais ambientes é a restrição a um público determinado, que ocorre somente nos ambientes virtuais de aprendizagem.

## ***Questão 2***

Em relação à mudança na prática pedagógica, as hipóteses levantadas estiveram associadas com a possibilidade de utilização de novas ferramentas de aprendizagem dentro dos ambientes virtuais, que segundo os cursistas podem estimular o interesse dos alunos. Ademais, outra questão levantada foi possibilidade de estender o tempo hábil de aprendizagem e também de contato com os alunos para além das aulas na escola.

### **5.1.9.3 Terceira etapa: sistematização coletiva**

Os cursistas discutiram e debateram as ideias e hipóteses levantadas coletivamente (entre os grupos), sob a supervisão e delineamento da professora formadora.

### **5.1.9.4 Quarta etapa**

Os cursistas caracterizaram as etapas da atividade realizada, descrevendo os materiais utilizados (textos), procedimentos adotados e conclusões alcançadas.<sup>8</sup>

### **5.1.10 Análise quarto diário de bordo**

Os professores relataram nessa atividade as suas participações na SEI: “Novas Práticas Pedagógicas com a utilização das interfaces comunicacionais do Moodle”.

*P5: “[...] eu considero a ferramenta (Moodle) bastante interessante e não vejo muitas dificuldades em utilizá-la como instrumento. No começo parecia bem complicado, mas aos poucos eu fui “me encontrando” no ambiente.*

---

<sup>8</sup> Referências da atividade: DELGADO, L. M. M. *Uso da plataforma Moodle como apoio ao ensino presencial: um estudo de caso*. Rio de Janeiro, 2009.

ALVES, L. *Moodle: estratégias pedagógicas e estudo de caso*. Salvador. Eduneb, 2009.

*Penso que o melhor uso do Moodle está atrelado à prática [...] No entanto, tenho receio de não conseguir utilizar o Moodle na plenitude do contexto do ensino investigativo... Será a primeira vez que tentarei aplicar uma SEI e, por isso, ainda me sinto inseguro”.*

Na análise realizada sobre o diário de bordo, verificamos que P5 acredita que o Moodle deve ser utilizado junto com a metodologia das SEI na prática pedagógica.

*P8: “Esta ferramenta é riquíssima para utilização no ensino, de qualquer disciplina, precisamos aplicar e explorar ao máximo este ambiente. Acredito que seria a forma mais simples de tirar os alunos desta ‘eterna insatisfação ao assistir aula’. O ambiente tem a dinâmica das ferramentas utilizadas pelos jovens em outras mídias. [...]”.*

No entanto, a professora P8 enfatizou que o Moodle poderia, por meio da dinâmica das ferramentas, atingir a insatisfação dos alunos em assistir às aulas.

A relação de P5 e P8 apontou o Moodle como instrumento ou ferramenta, sendo que P5 focou no ensino investigativo, e P8 só tem preocupação com os alunos, deixando transparecer que uma nova prática é somente o uso do ambiente não citando a SEI.

### **5.1.11 A Análise do quinto encontro**

O quinto encontro foi realizado em 13 de maio de 2015 na DITEC e estiveram presentes somente três dos dez professores participantes; os demais justificaram as impossibilidades de participar da troca de experiências.

O encontro teve início com a socialização do planejamento do ensino investigativo de três professores, P1, P7, P10, participantes da pesquisa, com a realização de uma avaliação da formação, com a finalidade de verificar os limites e as dificuldades na formação continuada até o planejamento da SEI.

O professor P10 mostrou seu planejamento, e os colegas sugeriram que a SEI iniciasse com um problema, o que dificultou o desenvolvimento e planejamento, dada a grande quantidade de conteúdos que ele elencou para usar na sequência. Assim, ficou difícil o professor definir e escolher um problema. Ao analisar essa SEI que não foi postada na tarefa, mas sim no momento da apresentação, identificamos que o planejamento não apresentou as etapas do processo investigativo, ficando uma sequência de atividades muito extensa e que não tinha a finalidade de resolver um problema específico, apenas apresentar o conteúdo ao aluno. Também percebemos que em cada semana era trabalhado um conteúdo com os alunos. É necessário que

as etapas da SEI permeiem a construção do conhecimento em cada atividade, promovendo raciocínio científico, resolução de um problema, trabalho em grupo e favorecendo momentos de argumentação. De acordo com Sasseron e Carvalho (2011), “interações entre os alunos e principalmente entre professor e alunos devem levá-los à argumentação científica e à alfabetização científica”.

O segundo, P7, mostrou seu planejamento e relatou que trabalharia com um texto problematizador, com experimento no laboratório de Ciências e usaria o Moodle em algumas etapas com simuladores.

O terceiro, professor P1 relatou que aplicaria a SEI para uma turma do 9º ano C, com o conteúdo “as leis de Newton”. No laboratório de Ciências eles realizariam alguns experimentos sobre o tema, no laboratório de informática assistiriam a dois vídeos sobre o experimento e também manipulariam um simulador. Um dos professores questionou o início da SEI de P7

*P1: “[...] vou utilizar o datashow para apresentar o conteúdo [...] eu só preciso trabalhar as leis de Newton no datashow, que vou passar para eles, aí a segunda aula vai ser no laboratório de Ciências[...].”*

*P7: “Antes eles vão conhecer o conteúdo?”*

*P1: “É o conteúdo das leis de Newton, mas a queda dos corpos eu não vou trabalhar nesse momento, a queda dos corpos vai ser aplicação das leis de Newton [...]”.*

Assim, a observação realizada pelo professor P7 indicou que o problema da SEI proposta por P1 não iniciou a sequência de acordo com as etapas, porquanto planejou apresentar o conteúdo aos alunos.

Carvalho (2013) comenta que a SEI inicia-se por

*[...] na maioria das vezes a SEI inicia-se por um problema, experimental ou teórico, contextualizado, que introduz os alunos no tópico desejado e dê condições para que pensem e trabalhem com as variáveis relevantes do fenômeno científico central do conteúdo programático (p.7).*

Neste caso, foi sugerido a P1 que revisse novamente as etapas da SEI e os colegas questionaram como ele poderia dar início à sequência, para que os alunos pudessem construir os conceitos necessários à aprendizagem.

Ao final da formação utilizamos slides com as ideias de Schön para discutir a respeito da importância da “reflexão sobre a reflexão-na-ação”, o que poderia orientar o grupo para as ações futuras.

Os professores perceberam que a reflexão e avaliação da prática pedagógica podem dar subsídios para um trabalho docente mais efetivo no sentido de pensar na ação ocorrida, que surge como elemento que poderá alterar sua prática.

Após essa reflexão combinamos com os professores que eles marcariam com os Coordenadores de Suporte Pedagógico das Tecnologias Educacionais (CSPTEC) o dia para dar início à aplicação das SEI, assim poderíamos acompanhar cada participante da pesquisa em suas respectivas escolas no momento da aplicação da SEI.

Porém, em 25 de maio teve início a greve dos professores, que se prolongou até 27 de agosto, um dos fatores que impossibilitou a aplicação da SEI pelos professores. Outro fator que prejudicou a aplicação da SEI foi a suspensão da função do CSPTEC em meados de julho. Por esse motivo, grande parte das escolas municipais não abriu mais a sala de Informática, pois aqueles professores eram responsáveis por organizar e subsidiar o planejamento dos professores regentes.

Mesmo com as dificuldades apresentadas, conseguimos que dois professores aplicassem a SEI em suas escolas, contando com a colaboração da pesquisadora-formadora e pesquisadora-orientadora.

#### **5.1.12 Aplicação da SEI na escola – P5**

O retorno às aulas foi no dia 27 de julho e muitas escolas municipais ainda permaneciam em greve, mesmo assim, entramos em contato com os professores, demonstrando disponibilidade em auxiliá-los.

A primeira aplicação foi marcada para o dia 3 de agosto na Escola Municipal A, no período matutino, com a proposta Todos Contra a Dengue. Porém a equipe técnica pedagógica achou melhor o professor conversar com primeiro e explicar a pesquisa aos alunos para então, no dia 10 de agosto, ser aplicada a SEI. No entanto, dia 10 de agosto, o prefeito de Campo Grande/MS, Gilmar Antunes Olarte, decretou ponto facultativo, tendo em vista o lançamento da Campanha de Conscientização da População da crise que tem atingido nossos Municípios.

Esse fato adiou a aplicação da SEI para o dia 17 de agosto de 2015, realizada na sala de informática, contando com todos os alunos, a pesquisadora e sua orientadora. Entretanto o professor P5, não conseguiu finalizar a aplicação da SEI.

### 5.1.13 Aplicação da SEI na escola – P7

No dia 8 de setembro, em uma escola municipal B, da periferia de Campo Grande, foi aplicada a segunda SEI, utilizando o laboratório de informática na primeira etapa, para leitura do texto problematizador no Moodle e levantamento das hipóteses; fomos depois ao laboratório de Ciências para realizar o experimento, buscando resolver o problema proposto. Após os dois grupos resolverem o problema, voltamos à sala de informática e no ambiente Moodle foram manipulados três simuladores sobre as latitudes das cidades do problema, mês do ano citado no texto, incidência dos raios solares sobre a Terra, movimento de rotação e translação, que propiciaram melhor entendimento para os alunos sobre o problema e sua solução. Depois dessa etapa foi feita a socialização pela professora com o grupo de alunos, os quais finalizaram a SEI respondendo no Moodle como e porque chegaram àquele resultado e a descrição da investigação, na forma de um trabalho individual. As análises da aplicação se encontram no Capítulo 4.

### 5.1.14 A análise do sexto encontro

O sexto encontro foi realizado em 12 de novembro de 2015 na DITEC. Esse foi o último encontro, onde se reuniram a pesquisadora-orientadora, a pesquisadora-formadora, com os professores P5 e P7 com o objetivo de apresentarem as Salas Virtuais os resultados da SEI e realizar a avaliação da formação. A entrevista foi realizada individualmente.

Ao introduzir o roteiro do encontro presencial procuramos promover uma troca de experiência entre os dois participantes da pesquisa, iniciando por **P7 com o relato da sua SEI, intitulada “Astronomia e as Sombras”**. Depois cada um foi entrevistado em separado: primeiro P5 enquanto P7 respondia ao questionário no Google Drive, depois invertemos, P7 participou da entrevista e P5 respondia ao questionário. Nesse sentido analisaremos apenas a entrevista da professora P7.

A participante P7 relatou como organizou a aplicação da SEI, ressaltando que os alunos escolhidos por ela tinham dificuldades de leitura e escrita. Apenas seis alunos participaram, pois a professora de sala de aula os liberou quatro tempos de aula, com o propósito de que a metodologia minimizasse o problema daqueles educandos.

**O professor P5 esclareceu que não conseguiu terminar sua SEI por causa das poucas aulas que tinha com aquela turma.**

Nessa sequência tivemos início a abordagem de P7 sobre suas percepções e descrição da aplicação da SEI. Ao começar aponta algumas dificuldades:

*P7: “[...] em fazer o planejamento da SEI, porque nunca tinha trabalhado, tive dificuldade em pensar no conteúdo e como não achava nada das Ciências Naturais, achava mais de Física, tem mais exemplos de Física. Eu encontrei esse, então, vou estudar mais este, aí eu percebi que eu tenho dificuldades no conteúdo de Física, tive que estudar mais para tentar entender para não falar da luminosidade de uma forma de senso comum”.*

Assim, percebemos não só a dificuldade em planejar a SEI por P7 como também no conteúdo de Física, pois revela que teria de estudar para entender melhor e falar sobre o conteúdo. Rosa et al.(2006) constatam que a Física é uma grande ausente no currículo do Ensino Fundamental, que confere primazia quase absoluta à Biologia, destacando a formação dos professores como uma forte influência para esta situação.

Essa condição poderia ser enfrentada com estratégia de resgate dos saberes da área de Química e de Física na formação inicial e continuada de Ciências, já que os professores percebem uma deficiência nesse campo educacional.

Voltando à sequência da SEI, a Figura 9 mostra o material usado por P7 no laboratório de Ciências, depois o material didático dos movimentos da Terra na Figura 10, na Sala de Informática.

**Figura 9** - Material de laboratório



**Figura 10** - Material na sala de informática



**Fonte:** Autora

A professora P7 complementa discorrendo que apesar dos quatro tempos de aula para aplicar a SEI, ela queria ter tido mais tempo para deixar os alunos manusearem o material que usou no laboratório e na Sala de Informática e explorar mais essa temática.

Carvalho (2013) ressalta a ação manipulativa na SEI:

Nesses casos a questão ou o problema precisam incluir um experimento, um jogo ou mesmo um texto. E a passagem da ação manipulativa para a construção intelectual do conteúdo precisa ser feita, agora com a ajuda do professor, quando este leva o aluno, através de uma série de pequenas questões a *tomar consciência* de como resolveu o problema e porque ele deu certo, ou seja, de suas próprias ações (p.2).

Neste sentido, o relato de P7 foi pertinente no que diz respeito a SEI, apontando a ação manipulativa como fator que contribui para que os alunos resolvam o problema com suas ações e ainda tenham nesse processo a construção intelectual.

Voltando à discussão, P7 expressa sua opinião sobre o curso:

*P7: “[...] eu gostei, teve uma sequência lógica, teve um dia que a gente fez uma SEI aqui, ela explicou todos os passos, pediu para a gente tentasse descrever qual era a sequência. Até antes da gente aplicar, ficamos na dúvida se eu ia socializar antes deles descreverem, fiquei com medo de na hora deles descreverem, tipo sabendo. Aí a pesquisadora falou: tem que socializar antes, achei que poderia ter tido mais tempo para falar mais e ouvir mais também, mas eles escreveram, na socialização cada um falou um pouquinho, eu queria ter ouvido mais [...]”.*

O fato de os cursistas terem participado de uma SEI durante a formação continuada pode ter colaborado no momento em que aplicaram suas próprias sequências. E P7 ressaltou ainda que queria ter ouvido mais dos alunos. Essa socialização entre os alunos e o professor é essencial para o processo de construção do conhecimento.

A fala de P7 evidenciou um equilíbrio do uso do ambiente virtual com a proposta da SEI; apontou que no ambiente teve poucas dificuldades, apesar de às vezes se esquecer de ativar a edição, mas depois que utilizou achou muito fácil. Comentou também que a sua Sequência foi melhor do que a do livro, pois tem a possibilidade de estabelecer link no ambiente Moodle para realizar várias atividades, unindo teoria e a prática.

Também foi citada a participação dos alunos tidos como problemáticos em relação à escrita e à leitura, mas que se envolveram e realizaram todas as atividades, com alunos de outra sala. Essa interação pode ser muito rica para o aprendizado e socialização dos educandos.

Dessa perspectiva, podemos inferir que o processo de ensinar, depois do uso da Sequência de Ensino Investigativa – SEI na escola, pode proporcionar aos professores uma reflexão a respeito de sua prática.

A experiência profissional dos professores, aliada a uma prática reflexiva, pode transformar a sala de aula permitindo que os problemas sejam avaliados e revistos, buscando alternativas para solucioná-los.

Para Schön (2000):

[...] é possível através da observação e da reflexão sobre nossas ações, fazermos uma descrição do saber tácito que está implícito nelas. Nossas descrições serão de diferentes tipos, dependendo de nossos propósitos e das linguagens disponíveis para essas descrições. Podemos fazer referência, por exemplo, às sequências de operações e procedimentos que executamos; aos indícios que observamos e às regras que seguimos; ou os valores, às estratégias e aos pressupostos que formam nossas "teorias da ação" (p. 31).

A reflexão está associada à maneira como lidamos com os problemas do cotidiano escolar e como os enfrentamos. A partir do momento em que mudamos a prática porque a reflexão está presente durante sua realização, é porque foi significativo mudar os caminhos ou testar outras hipóteses nesse momento.

A docente P7 expõe que “se a gente dá a resposta daqui a pouco o aluno esquece, mas se ele teve que pensar lá, para chegar à resposta, acho que aí demora mais para esquecer”. Os argumentos apresentados por ela podem ser considerados importantes na prática da docência, pois o fato de levar o aluno a pensar e buscar respostas para as suas dúvidas demonstra que o aluno era passivo, porém houve alteração.

No depoimento de P7, ela afirmou: “mudar é difícil, você perde mais tempo fazendo planejamento, mais tempo estudando e pesquisando, na hora de fazer ainda não dá tão certo, tem que ter calma e não desistir”.

A professora P7 lembrou “sabe outra coisa, vou falar sinceramente, quando a pesquisadora perguntou o que eu esperava que os alunos aprendessem? Na hora a gente faz a sequência do que a gente quer, mas era o conceito, qual era o conceito a que eu queria que eles chegassem no final? ”

As dificuldades apresentadas no planejamento das atividades e o objetivo, foram minimizadas durante o curso. Foram realizadas também adequações durante a elaboração da sala virtual para contemplar o objetivo das SEI.

Assim defendemos que a mudança descrita por P7 sobre a sua prática pedagógica foi propiciada pelo conhecimento da metodologia do ensino investigativo associado ao uso do ambiente Moodle.

## **5.2 Resultados dos encontros presenciais da formação**

Observamos no primeiro encontro que as maiores dificuldades dos professores participantes da pesquisa-formação estavam relacionadas com as fases da SEI discutidas no vídeo. Embora a maioria tenha percebido que a sequência se inicia com um problema, e que a partir daí acontecem as outras etapas, eles manifestaram muitas dificuldades de planejar essas etapas e, principalmente, realizar a última, que trata do registro dos conhecimentos.

Outro aspecto que nos chamou atenção foi em relação à questão do erro, porque em geral, na avaliação classificatória característica do ensino tradicional, o erro é considerado um fracasso e os professores não costumam usá-lo como um indicador diagnóstico de problemas e parte do processo da aprendizagem. Durante os debates na formação observamos que os professores perceberam que o erro não deve ser posto de lado, mas, sim levado à discussão com os alunos, como uma estratégia que propicia a construção do conhecimento.

Embora os professores tenham concordado com a importância de se trabalhar com problemas em sala de aula ou no laboratório, eles questionavam a possibilidade de trabalhar na perspectiva do ensino investigativo, porque estavam habituados a transmitir as informações e, ao questionar os alunos sobre um determinado problema, acabavam dando a resposta ante a falta de manifestação da classe. Os alunos, por sua vez, não estão acostumados a resolver os problemas a partir do estabelecimento de suas hipóteses, e esperam que o professor forneça as respostas.

Outra dificuldade manifestada pelos professores durante a formação é o tempo que deveriam investir na proposta de uso da SEI, tanto para o planejamento quanto para o desenvolvimento e a aplicação da sequência. Uma prática rotineira do sistema escolar, baseado no modelo de transmissão de informação, está relacionada com o cumprimento do conteúdo programático, o que, conseqüentemente, trouxe preocupação para alguns professores em trabalhar a SEI pois seriam cobrados, pela coordenação escolar, em relação ao conteúdo ministrado.

Sobre o uso do Moodle, os professores foram favoráveis, justificando que, como o tempo da aula é insuficiente, a utilização do ambiente facilitaria sua prática pedagógica.

As discussões coletivas realizadas no segundo encontro levaram os professores a refletir sobre suas práticas em sala de aula e no laboratório de Ciências, pois eles mencionaram que os conceitos são trabalhados, inicialmente na sala de aula pelo professor regente e somente depois os alunos são levados para realizar a prática no laboratório. Esse procedimento evidencia uma concepção de ensino cujo modelo de aprendizagem está baseado na transmissão-recepção de conhecimentos, visto que as aulas teóricas são separadas das aulas práticas e a atividade de laboratório é realizada para verificar um conhecimento já transmitido.

Ao longo do debate, eles perceberam que não há necessidade de sempre iniciar a aula explicando um conceito, mas que é possível e desejável que os alunos elaborem suas hipóteses ao resolverem um problema e, desta forma, contribuir para que eles construam um ou mais conceitos.

Ao apresentarem uma proposta de atividade que se aproximava de uma SEI, os professores perceberam que é necessário estabelecer um ou mais objetivos e adequar as suas práticas pedagógicas às orientações da SEI para o seu sucesso ou não.

Em relação ao ambiente Moodle, verificamos que os professores não tiveram dificuldades na identificação das ferramentas para criar uma sala virtual pois já haviam realizado as formações oferecidas pela DITEC. Constatamos também que as impressões quanto à formação foram bastantes favoráveis para o uso do ambiente como um meio de mediação pedagógica, acreditavam que o ambiente pode complementar as aulas presenciais, mas ainda não estavam muito convencidos da utilização das SEI.

No terceiro encontro, os professores passaram a perceber o ensino investigativo como possibilidade para levar o aluno a raciocinar por meio da ação manipulativa e intelectual, e a diferenciar de uma aula expositiva tradicional que explora, principalmente, a transmissão de conhecimentos e a passividade do aluno.

Verificamos, ainda, uma certa insegurança manifestada por um dos professores ao grupo, porque, para ele, trabalhar na perspectiva do ensino investigativo, pode causar a impressão de que a aula está tendo “bagunça”, ao dar autonomia aos alunos para falar, estabelecer as suas hipóteses, discutir e realizar as atividades em grupo.

Após o terceiro encontro, os professores ainda estavam com muitas dúvidas sobre a elaboração e o desenvolvimento das etapas de uma SEI, manifestadas no diário de bordo. Consideramos esse fato natural, pois a maioria desconhecia a SEI e nos encontros anteriores essa metodologia havia sido discutida apenas por meio dos exemplos e textos, e mesmo os dois

professores que afirmaram conhecer a proposta metodológica apontaram as dificuldades de implementá-la na escola em turnos regulares. Os professores sentiram a necessidade de vivenciar uma proposta que aliasse a SEI e o uso do Moodle.

No quarto encontro elaboramos uma SEI, não experimental, e o grupo teve mais possibilidades de realizar interações, discussões e reflexões entre os participantes sobre conteúdos e procedimentos para o planejamento das sequências de ensino investigativas.

O quinto encontro foi realizado com a intenção de discutir e socializar a SEI de cada professor, assim como criar uma rede de aprendizagem entre os participantes com a expectativa de estender a todos os educadores de Ciências da SEME, por meio da plataforma Moodle. No entanto, somente três professores compareceram e apenas dois chegaram a aplicar as suas respectivas SEI. Também não foi possível criar a rede de aprendizagem por causa da greve dos professores e da suspensão da função dos CSPTEC, o que provocou o fechamento da maioria das salas de informática das escolas municipais de Campo Grande. Como consequência desses problemas, no sexto encontro houve a participação apenas dos dois professores que aplicaram a SEI, sendo que a professora P7 chegou até o final das atividades e P5 fez grande parte delas, mas não a finalizou.

Foi notória a mudança de opinião e aceitação desses dois professores em relação ao uso da metodologia e as reflexões realizadas por eles sugerem que estão preparados para o uso do ambiente Moodle e para o desenvolvimento da SEI. Atribuímos essa mudança à possibilidade oferecida pela formação de desenvolver uma SEI com o auxílio do ambiente Moodle no espaço escolar e também à perseverança desses dois professores e da formadora que superaram os problemas pessoais, coletivos e administrativos e completaram a formação.

A professora P7 nos apresenta evidências da sua reflexão sobre a sua ação prática, ao afirmar que acredita que essa mudança está diretamente ligada à SEI e que o Moodle sozinho não mudaria sua prática, pois é ela que tem que mudar a metodologia de ensino.

Outro indicativo de mudança foi observado na proposição de P5 ao sugerir novo oferecimento da formação para dar continuidade ao trabalho iniciado com o uso da SEI, a elaboração de um banco de dados de experiências onde os professores poderiam realizar uma troca e a utilização da sala virtual de outros educadores, sendo que cada um adaptaria a SEI e a sala do Moodle à realidade da sua escola.

Os dois professores manifestaram o interesse de continuar a participar da continuidade da formação em 2016, com o propósito de aprofundar melhor os seus conhecimentos sobre a

proposta da SEI associada às possibilidades de uso do ambiente Moodle em outros conteúdos para o ensino de Ciências.

A pesquisa teve um empecilho durante o período previsto para o planejamento e a aplicação da SEI, pois por volta do dia 25 de maio de 2015 teve início a greve de professores que se prolongou por meses. A maioria dos professores não conseguiu aplicar suas SEI, e outro fator muito relevante foi que os coordenadores de suporte pedagógico de tecnologias – CSPTEC, professores que atuavam nas Salas de Informática tiveram sua função suspensa por causadas reformulações implementadas pela SEMED Administração Geral, e em muitas escolas a gestão escolar manteve a sala de informática fechada porque não dispunham mais de um responsável para atender à comunidade escolar.

## 6. DESCRIÇÕES E ANÁLISES

### 6.1 Desenvolvimento e aplicação das Sequências do Ensino Investigativas

Apresentamos neste capítulo os dados coletados no acompanhamento dos professores que realizaram a formação continuada, mais especificamente aqueles que aplicaram as SEI nas escolas.

Os aspectos abordados são referentes aos objetivos da pesquisa que foram: identificar o conhecimento que os professores de Ciências apresentam sobre o ambiente virtual Moodle; verificar como os professores elaboram suas atividades após se apropriarem das interfaces comunicacionais do Moodle e da Sequência de Ensino Investigativa – SEI e avaliar o desenvolvimento e aplicação de uma SEI com os alunos nas escolas. E partir destes elementos, verificar as possibilidades e os limites dessa formação para provocar mudanças na prática pedagógica no sentido da ação investigativa dos professores

Os nove professores elaboraram o planejamento da SEI com os seguintes conteúdos: Mecânica: movimento (O experimento de Galileu sobre queda dos corpos); Leis de Newton; Digestão, Misturas homogêneas e heterogêneas, Todos contra a dengue; Movimentos da Terra: rotação e translação e conhecimentos de Astronomia; Noções básicas de Astronomia; Divisão celular e Características gerais dos micro-organismos.

O planejamento da SEI foi realizado ao longo de seis semanas e dois encontros presenciais durante o primeiro semestre de 2015. Os professores tiveram um prazo de quinze dias para encaminhar a primeira versão do planejamento para uma primeira verificação, ou seja, para avaliar se as etapas e as atividades da SEI estavam de acordo com a metodologia proposta.

A pesquisadora-formadora realizou, durante a formação, as devolutivas, via ambiente virtual, com observações e sugestões nos planejamentos dos professores para adequá-los aos objetivos de uso da SEI associado ao uso do Moodle.

Após adequarem seus planejamentos, os professores elaboraram suas salas virtuais com os temas propostos por eles para aplicar com seus alunos no segundo bimestre de 2015.

No dia 13 de maio foi marcado um encontro presencial com os professores participantes da pesquisa para que apresentassem o planejamento de suas SEI com a finalidade de socializarem as propostas e colaborarem entre si. Neste dia, somente participaram P1, P7 e P10, os demais professores não compareceram porque havia um movimento grevista dos professores

da REME e no dia 25 de maio o sindicato dos professores deflagrou a greve que durou até o mês de agosto. Em função desses acontecimentos, esses professores não conseguiram dar início à aplicação de suas respectivas SEI, exceto dois professores. Apresentaremos, portanto, a descrição e análise dos planejamentos dos professores P5 e P7 e em seguida como foram aplicadas as SEI destes professores.

### **6.1.1 Planejamento: Todos contra dengue**

A SEI elaborada pelo professor P5 foi intitulada “Todos contra dengue”. A aplicação da SEI foi realizada na escola municipal "A" de Campo Grande/MS com a participação de 30 alunos do 9º ano (Turma D) do período vespertino.

De acordo com planejamento da sequência, a ação seria realizada ao longo de quatro encontros presenciais nas aulas de Ciências, em consonância com atividades à distância desenvolvidas no ambiente Moodle. Os conteúdos desta SEI descritos no planejamento são: Dengue e características gerais; Ciclo de vida e hábitos do mosquito *Aedes aegypti*. Os objetivos de aprendizagem consistiram em: reconhecer as principais características da dengue, conhecer o ciclo de vida e os hábitos dos mosquitos da Dengue, diferenciar o mosquito vetor da dengue do pernilongo comum, discutir medidas de combate ao mosquito vetor da dengue.

O problema proposto pelo professor para o desenvolvimento de sua SEI estava relacionado à grande incidência de dengue na cidade de Campo Grande. Portanto, os alunos deveriam responder: como as armadilhas (Armadilha para o mosquito da dengue) podem minimizar esse problema e até mesmo resolvê-lo, pelo menos na região onde alunos do 9º ano moram? Mas o professor estabeleceu também outro desafio aos alunos que foi descobrir “Em qual altura as armadilhas para a captura do mosquito *A. aegypti* possuem maior efetividade”?

Para o desenvolvimento da SEI foram elaboradas atividades presenciais e a distância na plataforma Moodle.

Depois das orientações e adequações do planejamento, P5 iniciou a construção da Sala Virtual e o planejamento de P5 seguiu a organização sistematizada no Quadro 14.

**Quadro 14** - Atividades presenciais e a distância

<b>Atividades</b>	<b>Ação presencial</b>	<b>Ação a distância</b>
<b>1º Encontro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar um diagnóstico acerca dos conhecimentos prévios dos alunos em relação a temática.</li> <li>- Propor o problema aos alunos: Em qual altura as armadilhas para a captura do mosquito <i>A. aegypti</i> possuem maior efetividade? Ou seja, capturam o maior número de mosquitos ou por meio de uma medida indireta apresentam o maior número de larvas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiciar aos alunos o primeiro contato com o ambiente Moodle;</li> <li>Os alunos, após o debate e discussão em grupo sobre as suas hipóteses para a resolução do problema, deverão descrevê-las no Fórum: Levantamento de Hipóteses.</li> </ul>
<b>2º Encontro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subdividir os alunos em 10 grupos de três integrantes;</li> <li>- Propiciar aos alunos o primeiro contato com espécimes do mosquito <i>A. aegypti</i>, com observações das pupas, larvas e adultos alados no laboratório de ciências.</li> </ul>	<p>Atividade a distância:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Assistir ao vídeo “<i>Aedes aegypti</i> x <i>Culex</i>”, no Moodle e inserir em uma tabela as diferenças entre os mosquitos.</li> <li>-Tarefa 1-Tabela das diferenças.</li> </ul>
<b>3º Encontro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os alunos deverão confeccionar as armadilhas;</li> <li>- Selecionar as localidades para acondicionar as suas armadilhas (nº a definir) e, após a amostragem (nº de dias a definir), deverão contabilizar o número de mosquitos/ larvas capturadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os alunos deverão relatar as observações das armadilhas e após realizar fotos de suas aplicações postá-las na base de dados no Moodle.</li> <li>-Realizar seções de Chat para discussões e o acompanhamento das mudanças nas armadilhas.</li> </ul>
<b>4º Encontro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os 10 subgrupos serão reagrupados em uma reunião geral para apresentar e discutir os resultados encontrados em sala de aula. O professor irá gerir e intervir durante o debate quando for necessário;</li> </ul>	<p>Os 10 subgrupos descreverão como chegaram ao resultado no diário de bordo:</p> <p>Os alunos deverão:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- descrever todas as atividades realizadas durante a sequência do ensino investigativa na ferramenta Tarefa;</li> <li>- elaborar um texto colaborativo sobre a dengue, sobre os perigos dessa doença e da necessidade de trabalharmos juntos para combatê-la.</li> </ul>

**Fonte:** elaborado pelo autor

O professor P5 conseguiu elaborar as atividades e usou os recursos do Moodle para criar um Banco de Informações sobre a Dengue, e atender às necessidades dos alunos quanto ao material didático. Como mostra a Figura 11.

**Figura 11** - Recursos – Banco de Informações elaborado no Moodle por P5



**Fonte:** <http://moodle.semed.capital.ms.gov.br/moodle/course/view.php?id=213>

Como parte integrante do planejamento, os recursos didáticos elaborados e disponibilizados por P5 na sala virtual, foram:

- Banco de informações: páginas da web, vídeos, glossário, livros e cartilhas.
- Ferramenta “Meu Diário”, para relatar o desenvolvimento prático da atividade solicitada (textos breves e fotos) e as suas dificuldades.
- Chats (com duração de uma hora cada), para tirar dúvidas.

E ainda contar do seu planejamento a distribuição das atividades no Moodle, citadas no Quadro 13:

Neste tópico do Moodle, P5 elaborou as atividades para seus alunos desenvolverem durante a sequência do ensino investigativa, apontada na Figura 12.

**Figura 12** - Atividades a serem realizadas pelos alunos do 9º ano



**Fonte:** <http://moodle.semed.capital.ms.gov.br/moodle/course/view.php?id=213>

Após finalizar o planejamento, P5 iniciou a aplicação da SEI Todos contra a Dengue.

### 6.1.2 Aplicação: todos contra dengue

Para a aplicação da SEI era necessário a utilização dos laboratórios de informática com os CSPTEC para dar o suporte técnico-pedagógico, porém devido à greve e ao fechamento da Sala de Informática as escolas não estavam disponibilizando os laboratórios para serem utilizados pelos professores e alunos. Entretanto, na escola em que esse professor atuava, a pesquisadora e sua orientadora puderam auxiliá-lo, pois era preciso ligar todos os computadores e verificar o acesso à internet, além de registrar todas as atividades.

No primeiro encontro, o professor expôs o tema e questionou os alunos para levantar os conhecimentos já adquiridos por eles. O professor questionou e observou sobre quais são os Estados de maior incidência da doença, ciclo de vida do mosquito e transmissão do vírus pelo *Aedes aegypti*.

Um outro questionamento relevante realizado pelo o professor foi: “O que nós podemos fazer para minimizar ou evitar o problema da dengue”? Com essa questão surgiram propostas dos alunos e assim o professor pode levantar mais dados sobre o conhecimento dos alunos sobre o tema.

Na sequência, o professor fez uma proposta aos alunos, para constituir um grupo identificado como **Iniciativa Vigilantes**, com o objetivo de motivá-los a resolver o problema, sobre a dengue.

Dando continuidade à aula, o professor passou para o reconhecimento do ambiente virtual Moodle, e o primeiro passo foi identificar usuário e senha.

Uma das alunas perguntou ao professor, “*se somente a escola dela estava fazendo isso*”.

O questionamento da aluna era em relação ao ambiente Moodle, e a pesquisadora respondeu que outras escolas também fariam atividades no Moodle, mas a escola dela era a primeira a iniciar esse processo.

Os alunos foram convidados a verificar o seu perfil, e inserir sua foto, porém não conseguimos realizar tal atividade, pois a internet ficou lenta, impossibilitando os alunos de concluírem a atividade.

Diante de tal dificuldade, pensamos na seguinte estratégia: dividir a turma de 30 alunos, com 10 grupos de 3 alunos, sendo que a metade iria ao Laboratório de Ciências e a outra para a Sala de Informática.

No encontro seguinte, os alunos foram para a sala de aula e lá foram separados por grupos sendo que, 5 grupos foram ao laboratório de ciências para visualizar as fases de larva, pupa e o adulto do mosquito *Aedes aegypti*, os outros 5 grupos se dirigiram para a Sala de Informática. A figura 13 mostra a sala de informática da escola A, com os alunos do 9º ano D, efetuando as atividades e a Figura 14 na mostra a Sala Virtual elaborada por P5.

**Figura 13** - Sala de informática com os alunos do 9º ano



**Figura 14** - Sala virtual elaborada por P5



O fato é que essa divisão dos alunos em grupos possibilitou a realização das atividades no laboratório de informática e o desenvolvimento do trabalho do professor, pois trabalhar com os 30 educandos acessando a internet, sendo que a velocidade da rede da escola é de 2 MB, o ambiente ficava muito lento prejudicando a aula do professor e acabava desestimulando os alunos. A Figura 15 apresenta os alunos discutindo e executando as atividades com os seus

pares. A Figura 16 expressa o momento em que P5 faz um diálogo sobre a SEI com seus alunos.

**Figura 15** - Alunos realizando atividades



**Figura 16** - P5 com seus alunos



O professor iniciou as atividades no laboratório de informática no segundo encontro em que os alunos alteraram o perfil, checagem o e-mail para o envio de mensagens e a inclusão de fotos. Depois o professor retomou o problema sobre a dengue e, em seguida, os grupos levantaram suas hipóteses e postaram no Fórum – Hipóteses. A Figura17 mostra as atividades da SEI. Esse Fórum apresentou o questionamento: Em qual altura as armadilhas para a captura do mosquito *Aedes aegypti* possuem maior efetividade?

**Figura 17** - Sala Virtual com as atividades dos alunos do 9º ano.



**Fonte:** <http://moodle.semed.capital.ms.gov.br/moodle/course/view.php?id=213>

Algumas hipóteses dos alunos são aqui descritas: “*fazer duas armadilhas e posicioná-las em lugares altos e claros*, outro aluno diz “*em lugares altos e escuros, debaixo da cama*”; outro grupo já comentou que precisaria de “*quatro armadilhas em alturas diferentes como no chão, 1 metro, 2 metros e em áreas que agrada o mosquito*”. Já outro grupo mencionou que fariam 6 armadilhas e colocariam 2 em cada altura, 2 no solo, 2 em 1,30m, e 2 em 1,70m – todas em lugares mais úmidos e escuros.

Os registros foram feitos pelos alunos de acordo com os conhecimentos que possuem e a partir desse levantamento os grupos testariam suas hipóteses com as armadilhas nos locais citados por eles.

A tarefa a distância foi assistir um vídeo *Aedes X Culex*, sobre as principais diferenças entre o mosquito transmissor da dengue e o pernilongo comum, para preencher uma tabela com os seguintes itens comparando-os: a) O tipo de água do criadouro e os criadouros preferidos do *Aedes aegypti* e do *Culex*; b) Horários de atividade; c) Características do mosquito; d) Estratégia de ovoposição; e) Horários de atividade f) Importância médica de cada um (doenças transmitidas).

Os alunos foram convidados estar na escola no contraturno para confecção das armadilhas, como mostram as fotos nas Figuras 18, 19 e 20.

**Figura 18** - Confeção da armadilha



**Figura 19** - P5 com alunos do 9º ano



**Figura 20** - Finalizando a mosquitoiera



Após a confecção das armadilhas, porém, o professor não deu continuidade ao desenvolvimento da SEI por uma série de problemas, em particular por ser um ano marcado por anomalias, que geralmente não ocorrem por tantos meses como foi a greve dos professores,

que teve duração de maio a agosto. E mais: após o retorno, a reposição provocou uma aceleração dos conteúdos e das aulas.

Também em 2015 foi um ano de muitos feriados às segundas feiras, dia em que o professor tinha suas aulas com a turma participante da SEI. Outro aspecto relevante foi o planejamento que previa 4 encontros, mas para concluir o professor percebeu que seriam necessários mais encontros, como de fato ocorreu na preparação das armadilhas. Mas como essas atividades foram realizadas no contraturno, elas não interferiram nas aulas regulares. Esses fatos trouxeram muitos percalços para P5, razão pelas quais ele não conseguiu chegar ao término da aplicação da sua sequência de ensino investigativa e conseqüentemente ele não concluiu a sua SEI.

Em relação ao uso do ambiente Moodle associado ao desenvolvimento da SEI, buscamos verificar os conhecimentos prévios do professor antes de iniciarmos a formação. O professor P5 na primeira entrevista disse que conhecia o ambiente Moodle, mas que não havia utilizado com seus alunos porque não tinha tido essa oportunidade, essa seria a primeira vez.

Observamos que no desenvolvimento das atividades da sala virtual de P5, como fórum, base de dados, tarefa etc no Moodle, ele demonstrou que mesmo apresentando algumas dificuldades conseguiu utilizar vários recursos na elaboração de tais atividades, como observamos no Quadro 13.

**Quadro 13** - Recursos e atividades utilizados no Moodle

<b>Recursos</b>	<b>Atividades</b>
Criar pastas	Fórum
Glossário	Tarefa
Página	Base de dados
	Diário de bordo

**Fonte:** elaborado pelo autor

Quanto a se apropriar das ferramentas comunicacionais do Moodle, verificamos que P5 alcançou esse objetivo ao planejar a sua sala virtual de apoio às atividades da SEI, mas como ele mesmo justificou, não foi possível terminar a SEI devido a fatores que extrapolaram o seu planejamento.

Dessa maneira, a proposta de associar os conteúdos de Ciências e articular uma metodologia ao uso do Moodle foi realizada por P5 e essa formação continuada contribuiu para modificar a sua prática pedagógica podendo trazer novas possibilidades de uso das tecnologias.

O professor, embora não tenha executado todas as etapas da SEI, aquelas que foram executadas nos permitiram perceber que os alunos demonstraram interesse e participação.

Todavia, sobre a prática pedagógica associada ao desenvolvimento de uma SEI, P5 afirmou que teve dificuldades, pois não conseguiu conciliar o tema transversal (Dengue) com o conteúdo de sala de aula, como também apresentou problemas em manter uma sequência lógica das atividades da SEI.

A escolha do tema foi bem interessante, pois a dengue é um problema enfrentado no nosso Estado com grande incidência na Capital, e a proposta elaborada por P5 pôde contribuir para a aprendizagem dos alunos de maneira diferenciada levando em consideração os dados que iriam levantar a partir das armadilhas, e ainda possibilitou uma ação relevante desse grupo de educandos na região onde vivem.

Enfim, o planejamento que P5 elaborou apresenta grandes potencialidades tal como a estratégia para ensino de Ciências por aliar uma proposta metodológica à utilização do ambiente virtual Moodle. Precisaria, apenas, estar adequado quanto ao número de encontros e explicitar de forma mais clara os conteúdos, em particular aqueles relacionados ao referencial curricular, para que fosse aplicado novamente.

### **6.1.3 Planejamento da SEI: astronomia e sombras**

Aplicação da SEI com o tema “Resolvendo um problema de Astronomia”, planejada por P7, foi realizada na escola municipal B, da periferia de Campo Grande, com a participação de 6 alunos do 6º ano, no período matutino.

De acordo com o planejamento da professora, os conteúdos abordados foram: Forma da Terra, Movimentos de rotação e translação, Inclinação da Terra, Incidência dos raios solares na Terra. E os objetivos da SEI eram: identificar a forma da Terra, conhecer os movimentos de rotação e translação; perceber a inclinação da Terra e observar a incidência dos raios solares de acordo com os meses do ano.

Essa SEI foi baseada na proposta que se encontra na dissertação apresentada para o Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia intitulada

“Conhecimentos de Astronomia presentes na estrutura dos argumentos de estudantes revelados a partir do trabalho com História problematizadora” (GOMIDE, 2012): foi adaptada por P7 para ser usada no ambiente virtual Moodle.

A professora P7 organizou seu planejamento com atividades para serem realizadas no ambiente Moodle, que foram desenvolvidas na sala de informática com sua orientação e no laboratório de ciências. O desenvolvimento da SEI foi previsto para ser realizado em quatro aulas. As atividades realizadas e planejadas estão sintetizadas no Quadro 14:

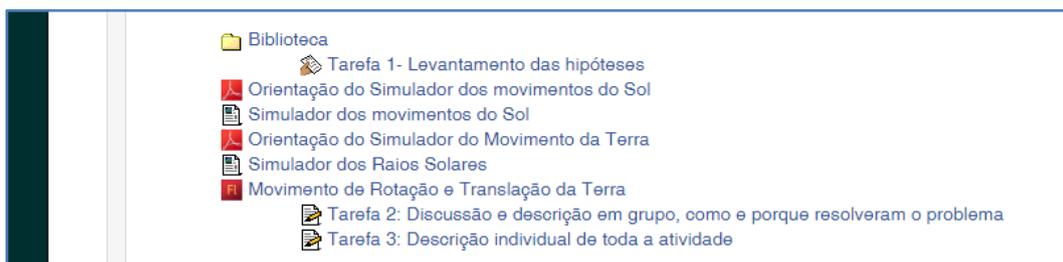
**Quadro 14** - Descrição do Planejamento de P7

Sala de Informática: Moodle 1ª aula	-Leitura da História problematizadora, com o problema: - -Leitura do texto -Tarefa (Moodle): levantamento das hipóteses pelos alunos.
Laboratório de Ciências 2ª Aula	Organizar os grupos de alunos (duplas) para realizar as atividades; orientar a manipulação do material no laboratório para encontrar a solução do problema: mostrar um cartão com o mapa, com os estados e as referidas cidades. Os alunos deverão localizar as cidades e com pregos marcá-las e uma lâmpada presa a um bocal, utilizada como fonte de luz simbolizando o Sol. Com a luz da lâmpada os alunos poderão ver as sombras feitas pelos pregos e deverão elaborar as suas hipóteses.
Sala de Informática: Moodle 3ª e 4ª aula	Organizar os alunos para utilizar duas simulações com orientações para os alunos usarem o simulador: uma sobre os movimentos do Sol, do site Grupo de Astronomia Sputnik, a ser obtido pelo endereço <a href="http://zip.net/bhtqn2">http://zip.net/bhtqn2</a> , e o outro simulador sobre o movimento da Terra e incidência dos raios solares, da Universidade de Nebraska Lincoln, <a href="http://zip.net/bjtqck">http://zip.net/bjtqck</a> e para finalizar a Animação dos Movimentos de Rotação e Translação do Portal SAE digital <a href="http://zip.net/bwtpMZ">http://zip.net/bwtpMZ</a> Após a utilização dos simuladores, será realizada a <b>Socialização</b> , portanto serão desfeitas as duplas e a classe deverá ser organizada para um debate entre todos os alunos e o professor. Depois será realizado um fechamento pela professora, orientando os alunos sobre os acertos ou erros, com apresentação de explicação científica. Após a socialização, os alunos deverão realizar a <b>Tarefa 2- Diário de Bordo</b> em que eles deverão descrever como chegaram na solução do problema e porque fizeram esse caminho para chegar à resposta do problema. Para finalizar, os alunos deverão entrar no Moodle para realizar a <b>Tarefa 3- Diário de Bordo</b> . Fazer o registro individual escrevendo todo o processo desde a leitura, as hipóteses levantadas, a atividade experimental, a observação da atividade de simulação, a conclusão da discussão em grupo até o resultado que chegaram para a resolução do problema.

**Fonte:** elaborado pelo autor

No planejamento e na elaboração da Sala Virtual a Professora P7 apresenta os recursos e ferramentas utilizadas por P7, que foi mais concisa na elaboração da biblioteca para os alunos, mas que extrapola com as atividades. Ex: os simuladores e animação, mostrado na figura 21.

**Figura 21** - Recurso Biblioteca com recursos didáticos e atividades.



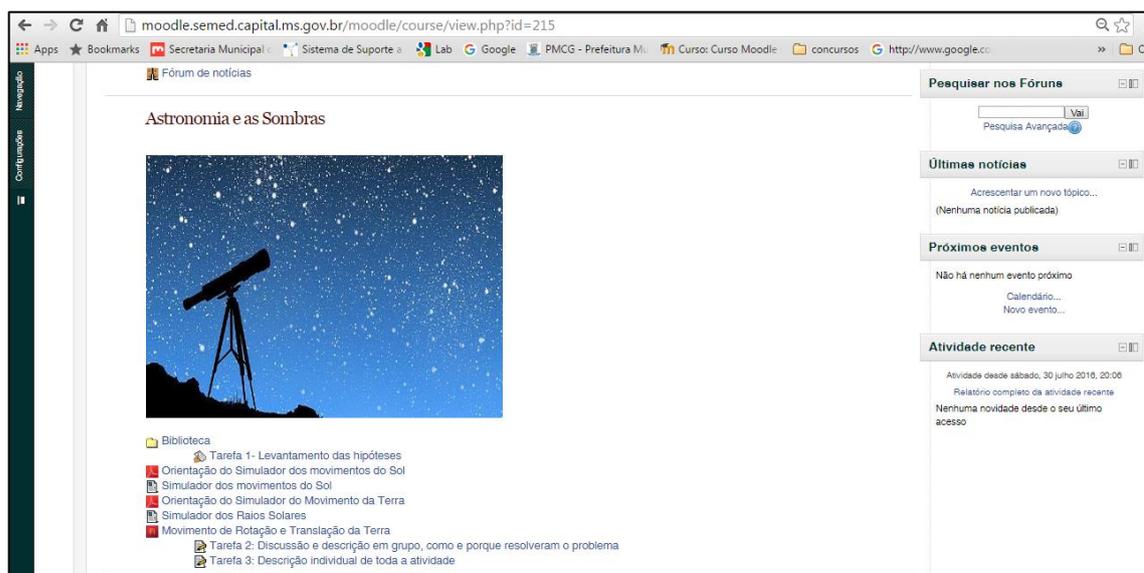
**Fonte:** <http://moodle.semed.capital.ms.gov.br/moodle/course/view.php?id=215>

Segue a descrição da aplicação do planejamento de P7, marcado e iniciado no dia 8 de setembro de 2015 com os alunos voluntários do 6º ano da escola municipal B.

#### 6.1.4 Aplicação da SEI: astronomia e as sombras

O encontro teve início com a leitura de uma História problematizadora: “Uma viagem luminosa às sombras”. Os alunos apresentaram dificuldades na leitura e a professora ao final contou a história aos alunos. (**Problema**). Os alunos já tinham realizado a ambientação no Moodle, no momento em que foram cadastrados, de acordo com relato de P7. A figura mostra a Sala Virtual de P7 e as atividades previstas nesta SEI.

**Figura 22** - Sala Virtual “Astronomia e as Sombras”.



**Fonte:** <http://moodle.semed.capital.ms.gov.br/moodle/course/view.php?id=215>

O texto apresentado aos alunos continha o seguinte problema: “Como pode o mesmo Sol, na mesma data, no meio-dia de cada cidade, fazer com que em um lugar tenha uma grande sombra, como disse o Celeste ter visto em Macapá, em Salvador ter uma sombra não muito grande e, em São Paulo, não ter sombra nenhuma? Será que vimos errado”? A partir da leitura do texto, realizado no Moodle, os alunos foram orientados pela professora para iniciarem a solução do problema a partir do levantamento de hipóteses.

Os alunos acessaram a Tarefa 1 – Levantamento das hipóteses – e descreveram suas percepções sobre a história e sua problemática. **(Resolução do Problema)**

A segunda parte da sequência deu-se no Laboratório de Ciências, com a manipulação do material na tentativa de encontrar a solução do mesmo problema citado na leitura.

Os materiais usados na manipulação foram: um mapa com os estados e as referidas cidades, pregos e uma lâmpada, colocados em duas mesas. Os alunos foram divididos em dois grupos, depois partiram para a fase de localização das cidades e após localizá-las marcaram com pregos no mapa. Uma lâmpada presa a um bocal foi utilizada como fonte de luz simbolizando o Sol. Com a luz da lâmpada os alunos observaram as sombras feitas pelos pregos permitindo verificar e testar suas hipóteses. As Figuras 23, 24, 25 e 26 apresentam os alunos realizando as atividades presenciais e testando suas hipóteses.

**Figura 23** - Alunos envolvidos na atividade



**Figura 24** - Alunas testando suas hipóteses



**Figura 25** - Alunos testando as hipóteses



**Figura 26** - Alunas resolveram o problema



Os dois grupos de alunos conseguiram visualizar a diferença enquanto o mapa estava aberto e depois dobrado. Como pode ser observado nas Figuras 27 e 28.

**Figura 27** - Observação com mapa aberto



**Figura 28** - Observação com mapa dobrado

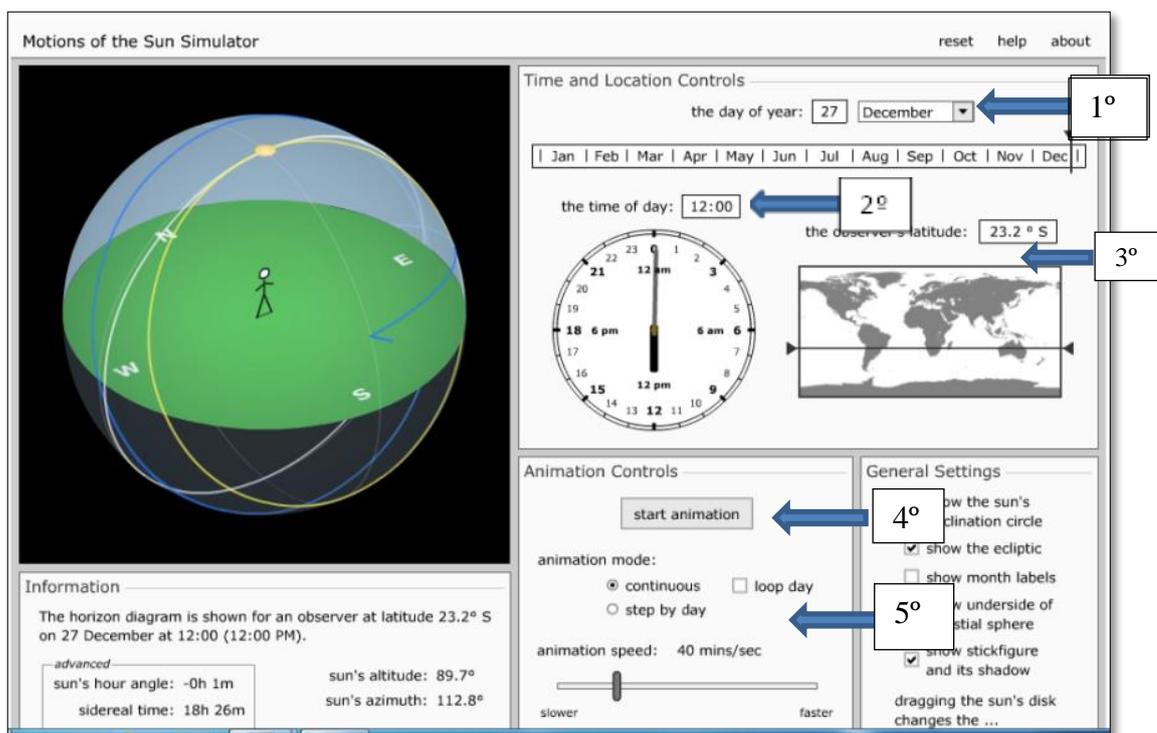


Na terceira parte da SEI, os alunos deram continuidade às atividades na Sala de Informática, seguindo as orientações do planejamento. Acessaram o Moodle e assim realizaram a atividade usando a simulação dos movimentos do Sol, usando o site Grupo de Astronomia Sputnik, endereço: <http://zip.net/bhtqn2>. O primeiro simulador a ser utilizado pelos alunos é referente aos movimentos do Sol e teve por objetivo visualizar a ocorrência de sombras sobre o desenho de uma pessoa nas cidades indicadas. Para a atividade solicitada foram realizadas algumas orientações pela professora: marcar o mês do ano (dezembro), o horário de 12 horas, a latitude de  $23,2^{\circ}$  S, marcar contínuo, que é para visualizar o movimento de maneira contínua da simulação e clicar em animação rápida.

A primeira cidade é São Paulo, ao marcar 12 horas os alunos iriam parar o simulador e verificar se havia sombra ou não. A segunda cidade foi Salvador e o mesmo procedimento foi

adotado, e a terceira Macapá. Desta maneira ao mudar a latitude de cada cidade, os alunos poderiam ver a sombra da pessoa ou não. Isso foi demonstrado na Figura 29, 30 e 31.

Primeira cidade - São Paulo



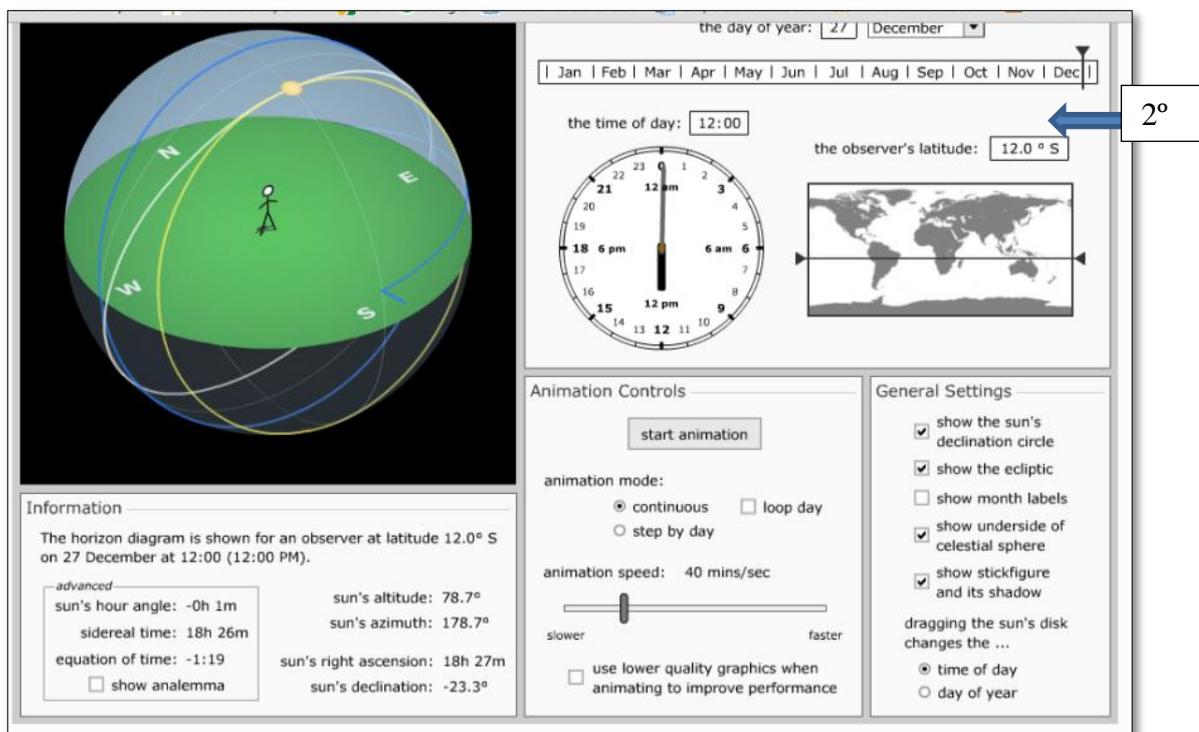
**Figura 29** - Simulador aponta São Paulo sem sombra

Legenda do Simulador:

- 1°: Mudar o mês para dezembro
- 2°: Latitude da cidade de São Paulo é de 23,32° Sul
- 3°: Horário do relógio: 12 horas-pm
- 4°: Animação, deixar marcado somente continuous,
- 5°: Animation speed em 40 min/seg, puxando para o marcador para a esquerda

A segunda cidade a ser simulada para verificar a sua sombra foi Salvador. A única alteração realizada foi em relação à Latitude da cidade, que é de 12° Sul. A Figura 30 apresenta uma pequena sombra no horário de meio dia.

Segunda cidade - Salvador

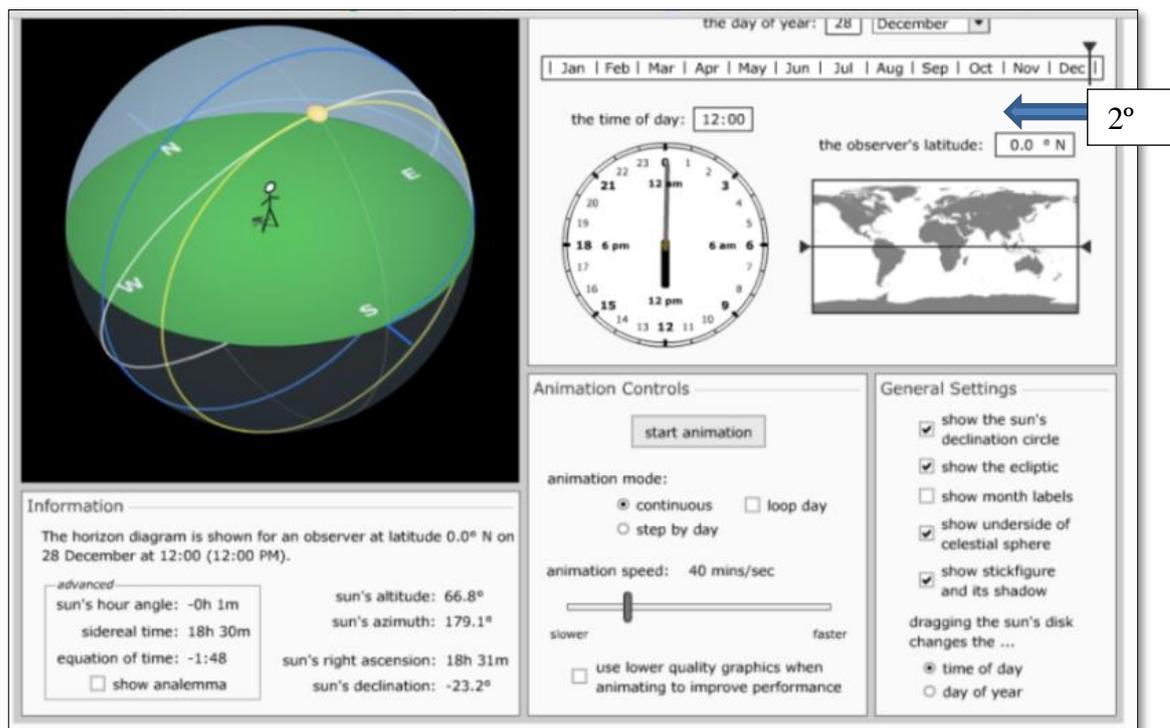


**Figura 30** - Simulador aponta Salvador com pequena sombra

Uma terceira cidade escolhida para realizar a simulação foi Macapá, foi inserida na simulação a latitude da cidade que é de 0,0° N. A Figura 31 apresenta a maior sombra às 12 horas.

Terceira cidade - Macapá.

Somente alteramos a Latitude da cidade de Macapá.



**Figura 31** - Simulador aponta Macapá com sombra maior.

Após a indicação das informações como latitude, mês e horário nos simuladores, os alunos visualizaram virtualmente as sombras e ausência dela nas cidades da história problematizadora, como também perceberam a incidência dos raios solares de acordo com o mês do ano e a latitude das cidades.

O uso desse simulador permitiu aos alunos visualizarem as sombras de acordo com a latitude das cidades em diferentes meses do ano, além de observar e manipular a incidência do Sol na Terra. O simulador contribuiu para que o aluno pudesse observar e levantar os fatores que interferem nessa variação de sombras e confrontar com suas hipóteses.

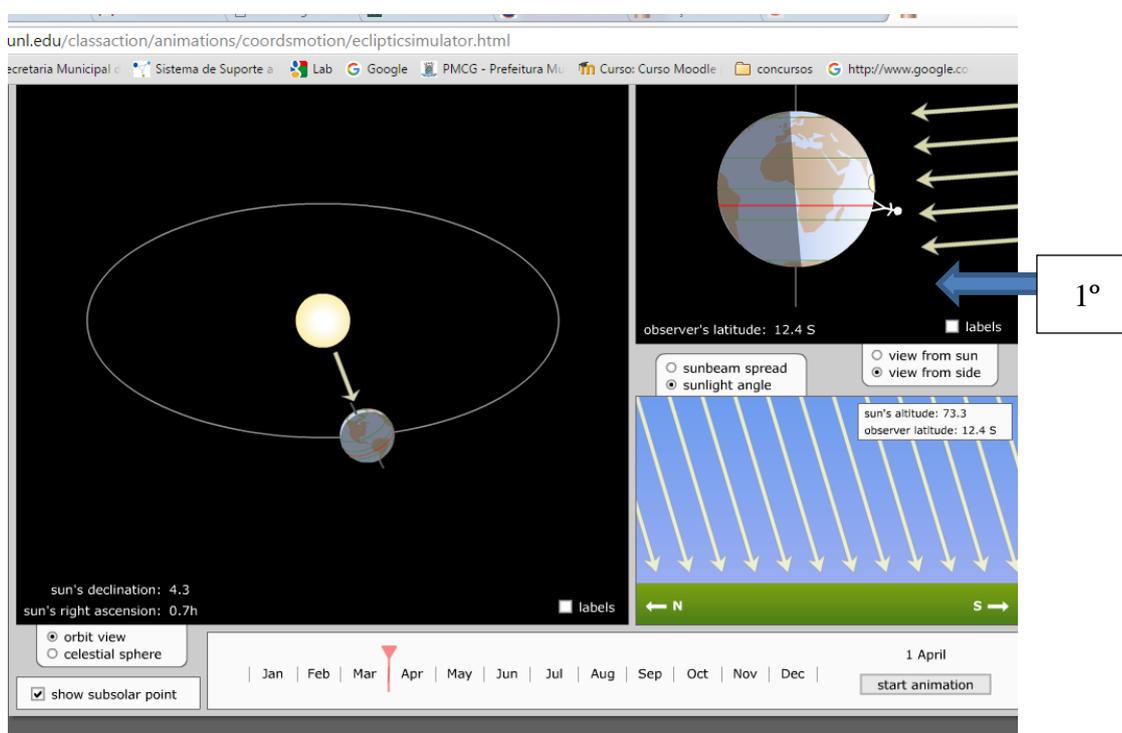
Também foi utilizado um simulador do movimento da Terra, em que mostrava a incidência dos raios solares sobre ela, elaborado pela Universidade de Nebraska Lincoln, endereço: <http://astro.unl.edu/classaction/animations/coordsmotion/eclipticsimulator.html>

Os alunos foram orientados a colocarem os dados nos simuladores e assim, também, retomar o que não foi entendido, além de buscar subsídios para alcançar o resultado sobre a pergunta da história problematizadora.

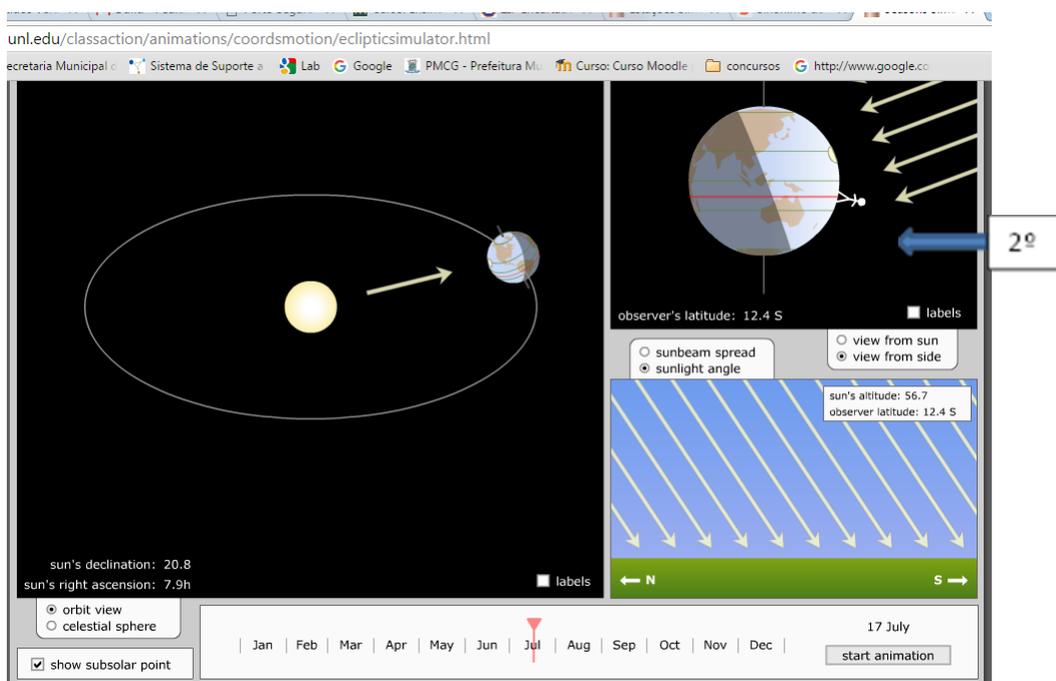
Para iniciar a simulação, seguiram as orientações de P7, que solicitava que os alunos clicassem no desenho de uma pessoa e a arrastassem para o hemisfério Sul, buscando se aproximar da latitude das cidades indicadas, iniciando assim a animação. A mudança da

incidência dos raios solares varia de acordo com os meses do ano, como foi percebido pelos alunos.

Este simulador permite ver as representações na esfera orbital e celeste dos movimentos sazonais, assim os alunos puderam assistir, simultaneamente, ao movimento da Terra e à incidência dos raios solares sobre ela. Os alunos também visualizaram o movimento de translação e rotação da terra em torno do sol e a influência da inclinação da Terra e, portanto, ao lado, os dois quadros que mostravam a incidência dos raios solares no planeta. A Figura 32 retrata simultaneamente o movimento da Terra e a incidência dos raios solares.

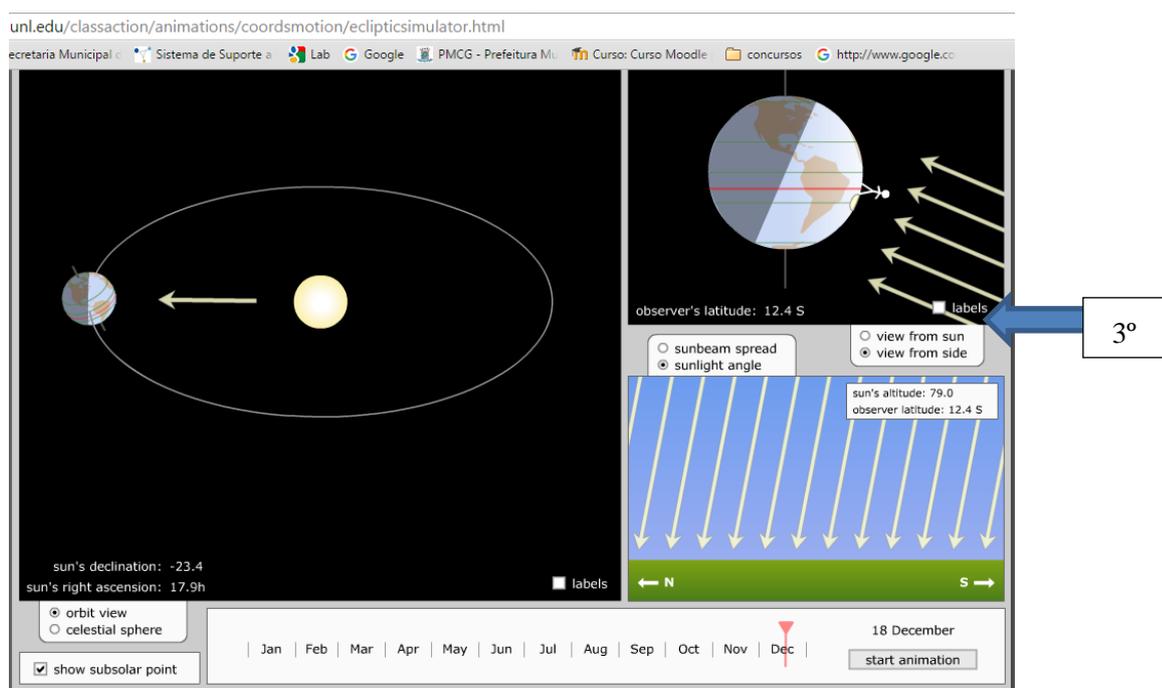


Na Figura 33, a imagem revela a incidência solar em uma posição mais inclinada, no mês de julho.



**Figura 33** - Simulador mostrando a latitude mais aproximada no mês de julho

Verificamos, na Figura 34, que a incidência dos raios solares sofreram alterações no decorrer dos meses, fator que também influenciou as sombras apresentadas em duas das três cidades.



**Figura 34** - Simulador mostrando a latitude e incidência solar

Os alunos, assim, exploraram a animação dos Movimentos de Rotação e Translação do Portal SAE digital. Essa animação está disponível em: <<http://goo.gl/uSnfyO>>.

Essa atividade tinha por objetivo demonstrar que os movimentos que o planeta Terra realiza no espaço definem as estações do ano, originando os dias e noites, e dessa maneira os alunos puderam ver e acompanhar o movimento de rotação e translação. A atividade atende ao objetivo de conhecer os movimentos de rotação e translação da Terra. Na Figura 35 é mostrado o movimento de rotação.



**Figura 35** - Animação Movimento de Rotação

E, por fim, os alunos exploraram a animação dos Movimentos de Translação do Portal SAE digital. Essa animação está disponível em: <<http://goo.gl/uSnfyO>>. Cada fase da animação o aluno tem instruções para avançar e visualizar os dois movimentos.



**Figura 36** - Animação mostrando início do Outono

Depois que os alunos manipularam as simulações e a animação, foi realizada a **Socialização (Etapa de Sistematização do conhecimento)** em que a professora retomou a discussão sobre os movimentos da Terra.



**Figura 37** - P7 realizando a socialização com o grupo de alunos

Nesse momento, as duplas foram desfeitas e a classe organizada para um debate entre todos os alunos e a professora que fez um fechamento sobre o tema, orientando os alunos sobre seus acertos ou erros durante a atividade, com apresentação de explicação científica sobre o formato da Terra, a incidência dos raios solares e os Movimentos de Rotação e Translação da Terra. A discussão sobre os acertos e erros buscamos apoiar em Carvalho (2013, p.2) que aponta:

É nesta etapa da aula que o professor precisa, agora ele, tomar consciência *da importância do erro na construção de novos conhecimentos*. Essa também é uma condição piagetiana. É muito difícil um aluno acertar de primeira, é preciso dar tempo para ele pensar refazer a pergunta, deixá-lo errar, refletir sobre seu erro e depois tentar um acerto. O erro, quando trabalhado e superado pelo próprio aluno, ensina mais do que muitas aulas expositivas quando um aluno segue o raciocínio do professor e não o seu próprio.

Nesse sentido, a professora realizou nessa etapa a discussão sobre os erros dos alunos, pois durante a formação foi discutida a questão do erro e como o professor deve tratá-lo no sentido de que é necessário que ele, como professor, oriente os alunos sobre os seus erros, e esclareça que, em geral, erramos antes de acertar e que é preciso refletir sobre os fatos para chegar às conclusões.

Para finalizar, os alunos realizaram a Tarefa 3- Diário de Bordo, da sala virtual, em que fizeram o registro individualmente escrevendo todo o processo (**Etapa da sistematização individual do conhecimento**) desde a leitura, hipóteses, atividade experimental, observação da atividade de simulação, conclusão da discussão em grupo até resultado que chegaram para a resolução do problema.

### 6.1.5 Análise do planejamento e da SEI

Tendo em vista o desenvolvimento da SEI com o auxílio da Sala Virtual percebemos que a professora P7 atendeu aos objetivos estabelecidos no planejamento, ao propor o uso dos recursos e ferramentas comunicacionais do Moodle. Ela ainda utilizou outros recursos ao incluir os dois simuladores e uma animação, que contribuiu para a visualização dos movimentos do Sol, a incidência dos raios solares e a animação dos Movimentos de Rotação e Translação da Terra. O uso desses recursos virtuais permitiu que os alunos obtivessem mais subsídios para complementar a atividade de manipulação, pois com os simuladores eles puderam visualizar a incidência solar nas cidades citadas na história em função do movimento Terra em torno do Sol contribuindo para a solução do problema proposto.

Em relação ao uso do ambiente, a professora P7 relatou que já o conhecia, mas como aluna, não como professora, o que contribuiu, em parte, por ela não apresentar dificuldades para aliar o uso do Moodle para elaborar a sala virtual, mas apresentou certa dificuldade para planejar uma SEI com os conteúdos de Ciências– no caso a Astronomia, que ela buscou adaptar de uma outra proposta. A relação entre o uso da tecnologia e a SEI foi bem planejada e as etapas da SEI foram executadas de acordo com o planejamento realizado.

O tópico Astronomia é relevante no caso dessa SEI no sentido de que o tema foi abordado de maneira que os alunos se mostraram interessados e os simuladores contribuíram para aproximar esse assunto da realidade dos alunos.

Os objetivos da SEI, citados no planejamento foram alcançados com a atividade do laboratório de ciências (forma da Terra); com a animação e com as simulações (movimentos de rotação e translação, inclinação da Terra e a incidência dos raios solares de acordo com os meses do ano).

Notamos também que os alunos se interessaram e participaram das etapas da SEI sem problemas, mesmo sendo alunos considerados com certas dificuldades, fato que não deixou transparecer e realizaram as atividades com muito interesse.

Percebemos que P7 conduziu todas as etapas da SEI, desenvolveu suas atividades, conforme seu planejamento e um rascunho em punho, o que a levou ao cumprimento de toda a proposta. Esse rascunho continha perguntas as quais ela usou para estimular os alunos a buscarem as respostas ao problema. Nesse sentido, essa foi a estratégia que P7 utilizou para não dar as respostas aos alunos.

Embora, apenas dois professores tenham aplicado os seus planejamentos, observamos que associar o uso do ambiente Moodle, por meio da proposição de uma sala virtual para auxiliar o desenvolvimento de uma proposta metodológica, neste caso, a SEI, para o ensino de Ciências constituiu-se em uma proposta viável. Os resultados obtidos, mesmo com todas as dificuldades e algumas resistências evidenciadas nesses dois casos, são indicativos de que a formação realizada contribuiu para provocar mudanças na prática pedagógica desses professores e também mostrou que quando o professor acredita e se propõe a mudar a sua prática e a buscar ferramentas que estimulem a construção do conhecimento pelos alunos, os obstáculos podem ser superados por meio de seu empenho neste propósito.

O próximo item apresenta uma análise da avaliação solicitada aos professores no último encontro realizado após a aplicação de suas respectivas SEI. Neste caso apenas P5 e P7 participaram desse encontro.

## 6.2 Avaliação da formação

### 6.2.1 Análise da avaliação da formação

No último encontro presencial nosso objetivo foi socializar as experiências por meio de relatos de experiência dos professores P5 que desenvolveu a SEI “Todos contra a Dengue” e P7 que realizou a aplicação de sua SEI “Astronomia e as Sombras”. Posteriormente cada professor respondeu um questionário online e uma entrevista, com quinze e onze questões respectivamente, com o intuito de analisar as possibilidades, limites da formação e as mudanças na prática pedagógica no sentido da ação investigativa.

Para a avaliação da formação utilizamos as informações das entrevistas e do questionário individual registrado no Google drive, as quais foram analisadas por meio da análise de discurso após a identificação das unidades de análises. Nesse sentido Moraes & Galiuzzi (2013), apontam que

[...] as unidades de análises podem ser entendidas como elementos destacados dos textos, aspectos importantes destes que o pesquisador entende mereçam ser salientados, tendo em vista sua pertinência em relação aos fenômenos investigados. (p. 115).

Procuramos, portanto, apontar aspectos relevantes no discurso dos professores em relação ao ambiente virtual Moodle, à SEI e à prática pedagógica.

Na questão 1 da entrevista, que teve como objetivo observar a diferença em termos de aprendizagem nos alunos durante e após o uso do Moodle com a metodologia da SEI, os professores afirmam que:

*P5 [...] tiveram grande interesse inicial, mas eu decaí, ai teve desinteresse por falta de sequência, motivação nem de todos, porque alguns alunos encaram uma aula diferente que não é para estudar, acha que estudar é só ficar na sala de aula[...].*

*P7: Teve bastante diferença com a SEI, você consegue perceber a construção do conhecimento, você vai instigando o aluno e ele vai tentando responder, você vai vendo que ele não está conseguindo, você faz uma pergunta para ele pensar um pouco mais. Ai no final você consegue ver que ele conseguiu responder [...].*

Percebemos na fala de P5 que ele não se referiu à aprendizagem dos alunos, talvez pelo fato de ser iniciante na carreira docente: a sua percepção foi que os seus alunos consideraram que realizar atividades que fogem do ensino tradicional não é estudar e como ele não planejou adequadamente o número de aulas, houve uma descontinuidade na sua sequência, o que

desmotivou os seus alunos e, principalmente, a falta do fechamento de sua SEI. Apoiamo-nos em Carvalho e Gil-Pérez quando apontam como necessário ao professor “[...] saber apresentar adequadamente as atividades a serem realizadas, para tornar possível que os alunos adquiram uma concepção global da tarefa e um interesse pela mesma”. (2011, p. 55)

Em relação a P7, seu relato demonstrou que a construção do conhecimento foi a grande diferença quanto à aprendizagem dos alunos, pois para resolverem o problema da SEI, eles foram incentivados a pensar e buscar respostas. Nesse sentido, Carvalho (2013) afirma que: “ao propor um problema, o professor passa a tarefa de raciocinar para o aluno e sua ação não é mais o de expor, mas de orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento”. (p. 2)

Assim, entendemos que P7 buscou na SEI a possibilidade de seus alunos participarem de forma efetiva na construção do conhecimento provando ser uma agente orientadora e norteadora dessa realidade.

Em relação à questão 2, perguntamos se a formação os preparou para o uso do Moodle e das SEI. As falas dos docentes foram as seguintes:

*P5:[...] é uma questão de prática de mexer, achei que foi tranquilo para aprender mexer, embora tivesse um pouco de insegurança [...] o ambiente é bacana, tem que aprender a utilizar com mais eficiência [...]*

*P7: Eu acho que eu vou ter dificuldade, eu achei esse negócio de pensar nessa problemática, o que os alunos vão responder e o conceitos que eu vou trabalhar, acho que isso aí foi mais difícil.*

Percebemos na fala de P5 um pouco de insegurança sobre o ambiente, o que é normal acontecer esse receio por ser a primeira vez que ele estava o utilizando. P7 afirmou ter dificuldades nas etapas da SEI, citando o problema como uma etapa difícil, entretanto, ela afirmou na entrevista que não quer trabalhar de forma tradicional e por meio da SEI ela poderia deixar essa metodologia, evidenciando que a formação apresentou uma alternativa para essa professora.

Quanto à questão 3, seu objetivo era que os professores fizessem um relato das dificuldades encontradas com a aplicação da SEI no Moodle e na sua prática pedagógica e em relação à participação dos alunos como: a) ao aplicar todas as etapas da SEI, b) ao utilizar o Moodle com os alunos, c) para mudar a prática pedagógica pela nova metodologia da SEI.

P5 esclarece

*a) Não contribuiu porque não aplicou todas as etapas;*

*b) quanto ao ambiente tivemos uma ambientação, mas não consegui manter o interesse dos alunos por muito tempo, eles entravam em casa, alguns*

*entraram, o ambiente é interessante para fazer a proposta, talvez eu tivesse de usar do ambiente a parte de simuladores, igual a professora fez acho que ia ter mais sucesso.*

*c) Usar a SEI acho que já **mudou meu estilo de começar as aulas**, começa com o conceito no quadro, agora eu só joga o termo e pergunto ao que aquele termo remete, conhecimentos básicos que ele tem a partir daquele termo; em relação a aplicação tive um pouco de dificuldade sim, mas relacionada à questão temporal não ao método, não a SEI.*

P7 enfatiza sobre sua mudança na prática pedagógica:

*Não, eles conseguiram até mandar mensagem um para o outro sem problema.*

*a) eles aceitaram numa boa, na verdade eles gostaram, um disse que as aulas deveriam ser sempre assim, outro falou que estava cansado do livro didático, ele disse que pegava o livro e copiava e que ele já estava cansado.*

*b) Ah tem um que eu ajudei a digitar, ele falou que ele gostou do silêncio, na sala de aula é muita conversa, ele gostou do silêncio como eu acho que ele tem alguma dificuldade acho que para ele foi melhor.*

*c) Tanto acredito que pode que eu já acho que está mudando, eu trabalho com o “TIM faz ciência” eu já me controlo em dar resposta, eu tento fazer outras perguntas para ver se eles conseguem responder, então eu já ando me controlando.*

Podemos observar nos relatos dos professores indícios de mudança na prática docente, como P5 disse, mudou o estilo de começar a aula e P7 relatou que faz perguntas e se controla para não dar as respostas aos alunos. Conforme esse último relato, podemos dizer que a prática de P7 pode indicar uma mudança no sentido de uma ação investigativa.

A questão 4 teve por finalidade saber se ao usar o ambiente Moodle, houve mudanças na prática docente, e em quais momentos ou atividades ele percebeu essa alteração.

*P5: Na prática pedagógica eu tive dificuldades porque **eu tive que mudar; a maneira de dar aula** é a maneira como eu tive aula, como estou no começo da carreira é mais fácil, se estive mais tempo pega vícios, pela primeira vez estou dando aula de Ciências para o ensino fundamental [...].*

*P7: Você como uma pessoa consciente percebe que é bem melhor, o professor tem essa consciência, mas é que dá trabalho [...]Mudança usando o Moodle, o que foi o diferencial foi a simulação, é a possibilidade de o aluno mexer na simulação, dele participar, ele não ficar só de expectador.*

As questões sobre a prática pedagógica são enfatizadas no sentido de proporcionar uma aprendizagem baseada na ação investigativa do aluno. Nesse caso, P5apontou como dificuldade mudar a maneira de dar aula e P7 evidenciou que a mudança surgiu com a inserção das simulações, promovendo a participação do aluno.

A questão 5 buscou identificar se houve mudança na prática pedagógica com uso de tecnologias.

*P5: [...] eles tiveram interesse no ambiente, a mexer no ambiente, porque era diferente, mas na hora de fazer atividade, estão encarando como uma tarefa de sala. Talvez com os simuladores, essa parte visual deve ser mais interessante.*

*P7: Essa mudança na prática tem bastante a ver com a SEI, o Moodle sozinho não muda minha prática eu tenho que mudar a metodologia [...]*

O professor P5 não citou mudança na sua prática docente; ressaltou, entretanto, que os alunos se interessariam mais pelos simuladores do que nas atividades que foram propostas. P7 afirmou que para que ocorra uma mudança na sua prática pedagógica é necessário mudar a metodologia. Com base nessa afirmação buscamos Mercado (1998) que aponta:

O objetivo de introduzir novas tecnologias na escola é para fazer coisas novas e pedagogicamente importantes que não se pode realizar de outras maneiras. O aprendiz, utilizando metodologias adequadas, poderá utilizar estas tecnologias na integração de matérias [...] ( p.2)

Concluimos que P7 acredita que é necessária uma metodologia para usar a tecnologia, porque somente ela não muda a prática docente, é preciso a integração de tecnologia e metodologia.

A questão 6 teve por intenção identificar se com essa experiência de formação, os professores acreditam que o desenvolvimento de uma SEI pode mudar sua prática pedagógica.

*P5-Acho que às vezes eu atropelava uma etapa, essa dificuldade em colocar a sequência, aquela coisa do passo a passo mesmo. Às vezes eu acho que, penso que às vezes ia para frente e depois voltava, falta de sequência, de articular até para eles entenderem realmente o que eu estava querendo, acho que às vezes não conseguia dividir as etapas.*

*P7: Não, eu acho que depende mais é a pessoa querer mudar a prática, agora sem dúvida ela foi uma excelente ferramenta, porque parece que esses adolescentes já nasceram num mundo virtual e essas coisas que estão ligadas a computador, celular eles gostam e tem até mais facilidade que a gente.*

Nessa questão, P7 parece se contradizer, pois na questão 5 ela falou que a mudança na prática tem a ver com a SEI e nesta questão ela afirmou que depende da pessoa, e se refere ao Moodle como ferramenta, sendo que a pergunta está voltada para a SEI. Essa aparente contradição pode ser entendida pelo fato de que P7 não conseguiu articular o uso do Moodle com a SEI; ela utilizou com mais ênfase os simuladores, mas não considerou a construção do conhecimento pelo aluno com o uso deles.

O propósito da questão 7 foi identificar quais fatores os professores acham necessários a uma boa formação, baseado em suas experiências em participar de formações continuadas.

*P5- Essa é primeira formação que eu fiz, frequentar as formações por que o pessoal falta bastante, deve ser bem flexível em termos de horário; como tinha*

*duas turmas quem faltasse à tarde viria à noite, como minha experiência foi só essa não tenho com que comparar. O conteúdo não estava complicado. Pela metodologia eu me senti atingido, penso que eu entendi, penso usar mais exemplos da localidade.*

*P7:[...] antes de você propor uma formação você deve saber o que aquelas pessoas querem, por que às vezes você vai a uma formação só que depois você não vai conseguir levar para sua realidade, olha só que ruim que ia ser [...] acho que antes de oferecer já o curso fazer um levantamento. O que adianta fazer uma formação que depois você não vai poder utilizar.*

Verificamos que P5 participou pela primeira vez de uma formação, mesmo assim contribuiu falando sobre o conteúdo, metodologia e sugeriu buscar exemplos da localidade.

A professora P7 comenta que a formação deve atender às necessidades dos professores e estar próxima à realidade da escola. Sua sugestão está de acordo com a nossa opção de formação e conforme Castellar (2003, p.109): [...] “não se trata apenas de oferecer cursos, mas de perceber as necessidades dos professores e a convicção do que realmente desejam mudar na sua prática”. Assim, as formações merecem uma reflexão sobre seus objetivos e as possibilidades que elas propõem.

A questão 8 teve a finalidade de levantar se os professores achavam que é necessário realizar encontros presenciais nas formações. Os professores P5 e P7 afirmaram que são essenciais.

Procuramos saber na questão 9 o que faltou nessa formação para que o desempenho dos professores fosse melhor em relação ao Moodle e/ou à SEI.

*P5: [...] talvez agente usar exemplos mais da nossa localidade, tem que construir os exemplos também [...].*

*P7: [...] eu tentei fazer tudo para absorver o máximo e não ter dúvida, realizar a sequência e depois executá-la com sua ajuda. Então acho que eu tentei fazer o melhor, tentei fazer o que era para ser feito, e fiz todas as etapas.*

Na análise de P5 a sugestão é que usássemos exemplos de SEI relacionada à localidade, porém ele não esclareceu a que localidade ele se referia. A professora P7, por sua vez, falou do seu desempenho, mas não falou sobre o que faltou nessa formação. Nesse sentido, essa questão não atingiu o objetivo esperado. Entretanto, a questão 10 buscou levantar o que poderia ser diferente nessa formação. As respostas dos professores trouxeram também algumas informações sobre a questão 9.

*P5- [...] discutir antes de aplicar a SEI, as propostas uns dos outros, assim a gente podia captar mais ideias do que a sua, seria produtivo, apresentar cada*

*um a sua SEI, aberto a crítica e sugestões. Pela experiência dos colegas, já poderia até prever alguns problemas.*

*P7: Eu acho que se tiver outra formação com mais tempo com a presencial, de você propor desafios para a pessoa construir outras SEI pensando na verdade em um conteúdo e qual o problema que poderia ter naquele conteúdo, para a pessoa conseguir construir, para ver se sana essa dificuldade que eu estou tendo, (o problema), ver um conteúdo e falar isso aqui é um problema referente a esse conteúdo. Agora se eu começar a construir a SEI, será que eu vou achar um vídeo, você pensa ali que o problema da dengue causa a morte mas o que eu posso trabalhar? Será que é só texto? Será que vou achar um vídeo para levantar esse problema?*

A sugestão de P5 estava prevista na formação oferecida, porém no encontro para discutir o planejamento, apenas três professores compareceram. A professora P7 apontou a questão do tempo para a formação presencial e sugeriu o desenvolvimento de outras SEI com conteúdo de Ciências e levantar o problema desse conteúdo.

O desafio foi proposto para todos os professores que estavam participando do curso que foi planejar uma SEI de um conteúdo de Ciências, mas em função dos fatos que ocorreram no semestre de realização da formação (fechamento dos laboratórios de informática e a greve dos professores), apenas três professores compareceram no encontro em que estava prevista essa discussão.

Embora os argumentos apresentados possam ser considerados importantes para a formação proposta, o que nos chamou atenção foi que os dois professores manifestaram dificuldades no planejamento e aplicação da SEI, e não mencionaram dificuldades com o uso do ambiente Moodle, mesmo porque ambos já conheciam o ambiente. Apesar de já terem esse conhecimento, fizeram pouco uso durante o desenvolvimento da sequência.

Para finalizar a entrevista, a questão 12 buscou verificar se os professores participariam dessa formação se fosse dada continuidade no próximo ano.

*P5: Sim estava pensando em fazer uma sala nova, fazer em turmas diferentes, fazer uma SEI pequena, ou fazer uma sala com assuntos que eles (alunos) se interessam – totalmente a distância –, se eles se interessam e estão querendo, faz um convite a quem quer participar.*

*P7: Eu gostaria porque eu acho esse ensino investigativo muito interessante, você conseguir dominar e passar para os alunos, eu acho bem legal sair do tradicional.*

Observamos nas falas dos docentes que cada um deu ênfase em aspectos diferentes da proposta, motivando-os a continuar na formação. O professor P5, em função da dificuldade que ele enfrentou por propor uma SEI para o ensino de Ciências, que necessitou de mais tempo que o previsto inicialmente, afirmou que gostaria de dar continuidade para refazer a sua SEI e

elaborar uma sala virtual mais interativa, com temas de interesse dos alunos e opcional à participação dos alunos. A professora P7 afirmou que gostaria de continuar para dominar melhor a proposta do ensino Investigativo para sair do tradicional. Portanto, as possibilidades de continuidade dos dois professores sugerem que a formação continuada ofertada contribuiu para incentivar e motivar os professores a realizarem uma reflexão sobre suas práticas tradicionais e dar continuidade à formação.

Após a entrevista individual, cada professor respondeu um questionário que estava disponível no Google Drive. O próximo item trata da análise das respostas desse questionário.

### 6.2.2 Questionário no Google Drive

No último encontro da formação, os professores P5 e P7 responderam um formulário no Google Drive, após a entrevista individual, para avaliar a formação continuada realizada. O formulário apresentou quinze questões.

A primeira questão teve como objetivo levantar as expectativas dos professores a respeito da formação continuada realizada. Os professores relatam:

*P5:[...]obter qualificação para trabalhar com ambientes virtuais de aprendizagem e, posteriormente, aplicar a ferramenta em minhas aulas. Além disso, tinha expectativa de trocar ideias e experiências com professores que possuem mais tempo na profissão.*

*P7:[...] maior domínio sobre esta nova metodologia. [...] nunca havia feito nada parecido. Tinha vontade de aprender, pois ao ler sobre a SEI, percebi que é uma metodologia mais interessante e importante para o aluno. Sei que o ensino tradicional é ultrapassado, porém mudar exige muita força de vontade e um tempo maior para planejar, ou seja, requer trabalhar bem mais do que você já é acostumada a trabalhar.*

Constatamos que as expectativas são distintas, pois, P5 apresentou as expectativas sobre o uso do ambiente Moodle, já P7 esperava obter o domínio da metodologia da SEI.

Nessa perspectiva, P7 demonstra que ainda está presa a alguns paradigmas de ensino conservadores, mas dá sinais de querer mudar e usar uma metodologia com base no ensino investigativo veio fomentar esse anseio.

A questão 2 teve o intuito de saber se esta formação contribuiu para alterar a prática pedagógica dos professores e quais mudanças foram percebidas.

*P5: Sim, a experiência ajudou a melhorar a minha prática pedagógica. Como disse anteriormente, a minha expectativa estava relacionada ao uso do ambiente virtual, mas o que de fato teve maior impacto sobre a minha prática foi o contato com a metodologia do ensino investigativo. Esse contato com a*

*metodologia da SEI me ajudou a mudar as minhas abordagens, sobretudo em relação à maneira como eu explorava os conceitos e o conhecimento prévio do aluno, ou seja, passei a não fornecer as respostas para as questões trabalhadas de maneira precoce e, portanto, acredito que tenha estimulado os alunos a raciocinar de forma mais acentuada sobre os temas.*

*P7: Sim, porém ainda não foi 100%, sei que não é uma metodologia para todos os conteúdos, mas tenho que me segurar o tempo todo para não dar as respostas rapidamente para os alunos mesmo em outras metodologias. Estou tentando mudar aos poucos. Acho que as aulas devem buscar mais qualidade do que quantidade. Às vezes você tenta correr com um conteúdo, pois deve ser trabalhado, mas foi tão superficial que poderia sem dúvida suprimi-lo em pró de outros melhor trabalhados*

Percebemos na fala de P5, que suas expectativas eram sobre o uso do Moodle, mas o que impactou a sua prática foi a metodologia da SEI, tendo influência nas abordagens, na maneira como explorar os conceitos, o levantamento do conhecimento prévio do aluno, como também não fornecer as respostas aos alunos, que também foi mencionado na resposta de P7. Nessa questão, os professores fizeram uma reflexão sobre sua prática conforme foi apontado em Garcia (1992)

A terceira forma de reflexão é a indagação [...] e que permitiu aos professores analisar a sua prática, identificando estratégias para a melhorar. Neste sentido, a indagação introduz um compromisso de mudança e de aperfeiçoamento que as outras formas de reflexão não contemplam. (p. 64)

O autor expõe aqui, uma realidade que P5 e P7 buscam, que é a mudança na prática e que foi proporcionada pela formação ao sugerir o uso de uma metodologia baseada na ação investigativa associada ao uso do ambiente Moodle.

A terceira questão teve a finalidade de levantar, na avaliação do professor, se a utilização do ambiente virtual contribuiu para a aprendizagem dos alunos. Os professores relataram que:

*P5: Acredito que sim. Imagino que o ambiente virtual represente uma ferramenta relativamente nova e que estimula o interesse dos alunos, pois é bastante distinta das ferramentas tradicionais. Dessa forma, se o aluno tem mais interesse pelos temas em virtude da abordagem diferenciada, presumo que aprendizagem neste processo em particular, tem mais chances de ser efetiva.*

*P7: Sim, pois eles estão enjoados de livro didático e copiar no caderno. Esses nossos alunos já nasceram conectados. O celular na sala de aula atrapalha, porém acho que me falta conhecimento em como transformar o celular em aliado da educação.*

Os professores P5 e P7 responderam afirmativamente e associaram o uso do Moodle a uma da abordagem diferenciada e ao fato dos alunos estarem conectados desde pequenos as tecnologias.

A questão 4 teve a intenção de evidenciar as dificuldades encontradas no uso do ambiente. Os professores apontaram que:

*P5: [...] pequena dificuldade em relação a ambientação dos alunos ao Moodle[...]em fazer com que alguns alunos se mantivessem no Moodle, sem acessar outras páginas da web durante a proposta; [...] manter o acesso regular ao Moodle fora da escola, uma vez que alguns alunos não tinham acesso à internet ou computadores em sua residência;*

*P7: Tive dificuldade em montar a sequência e lembrar algumas coisas, como: os ícones, ativar edição. São dificuldades de quem ainda não conhece, porém se você sempre utilizar, ele se tornará um grande aliado.*

O professor P5 apontou como dificuldade os alunos acessarem o Moodle fora da escola. Embora este fato apontado por P5 constitui-se em uma dificuldade, não podemos atribuir essa dificuldade aos alunos porque não podemos exigir que eles façam atividades sabendo que eles não têm condições e recursos para isso. Uma vez que as escolas públicas oferecem internet e computadores aos alunos, possibilitando que alunos e professores usem os recursos tecnológicos que estão na escola, favorecendo o ensino e aprendizagem, assim poderia ser visto um horário para os alunos fazerem as atividades virtuais. E as dificuldades de P7 estão relacionadas a montar a SEI e uso das ferramentas do Moodle, como ela mesma diz foi devido ao pouco uso do Moodle durante o período de três meses, pois a sequência só pode ser aplicada após a greve.

A questão 5 buscou levantar as possibilidades de mudança na prática pedagógica com a utilização da SEI com os alunos. P5 e P7 apontam que:

*P5: Ele aprende a interagir bem mais com os outros alunos, aprende a se expressar. A partir da minha breve experiência, presumo que o uso da SEI **possibilita a inovação da prática pedagógica e possivelmente proporciona um maior interesse por parte dos alunos** e também do professor. Além disso, proporciona ao aluno um papel mais participativo durante as aulas, em virtude dos questionamentos, desafios e manipulação do material.*

*P7: Sem dúvida é possível, dá mais trabalho, porém é bem mais interessante e você consegue perceber na hora a construção do conhecimento do seu aluno, bem mais fidedigno que uma avaliação escrita. A avaliação escrita é o seu aluno com a prova, já a SEI ele vai construindo através dos seus conhecimentos prévios e com a ajuda dos colegas.*

No relato de P5 observamos que a SEI trouxe benefícios tanto aos alunos como ao professor. P7 enfatizou que é perceptível a construção do conhecimento e a avaliação realizada pelo aluno e não sobre o aluno.

A manifestação de P7 está de acordo com as ideias de Carvalho (2013) ao falar sobre a avaliação na SEI: “Esse processo exige uma mudança da postura do professor em relação às

formas de avaliar a aprendizagem dos alunos. É importante que esteja atento o tempo todo à sua turma, às ações e aos resultados por ela realizados e alcançados”. Neste caso, P7 pode acompanhar passo a passo dos alunos e perceber a evolução dos mesmos.

A questão 6 foi em relação ao desenvolvimento da SEI com os alunos, e se os professores tiveram dificuldades para colocar em prática a sua proposta de SEI (planejamento). Os educadores colocam suas dificuldades

*P5: Eu tive dificuldades em relação ao cumprimento do cronograma e acredito que isso tenha potencializado um menor interesse nos alunos porque não tivemos uma boa sequência temporal para realizar as atividades e discutir as ideias previstas.*

*P7: Sim. Eu tinha que ficar sempre olhando o planejamento, tinha que ficar olhando o meu rascunho de possíveis perguntas que eu deveria fazer para estimulá-los a chegar à resposta, tive que me controlar para não dizer as respostas.*

Na fala de P5 sua dificuldade foi em cumprir o que foi proposto no planejamento e P7 aponta como dificuldade as consultas frequentes ao seu planejamento e também a uma lista de perguntas que elaborou para estimular os alunos e, conseqüentemente, não dar respostas aos questionamentos.

Na questão 7, a intenção era identificar se os professores conseguiram unir a proposta do uso do Ambiente virtual com o uso da SEI. Os docentes revelam:

*P5: Presumo que possivelmente tenha conseguido, embora com alguma dificuldade. Acredito que a união do ambiente virtual junto a SEI foi possível [...] representa a ferramenta e a SEI caracteriza o método de abordagem. Em outras palavras, eu utilizei o ambiente virtual para apresentar e trabalhar a proposta nos moldes e sequências do ensino investigativo.*

*P7: Sim, a utilização do Moodle possibilitou uma aula mais dinâmica e mais atrativa para os alunos. Porém, eu conseguiria fazer a mesma SEI sem a ajuda do Moodle.*

Os professores P5 e P7 afirmaram que conseguiram unir o Moodle e a SEI; no entanto, P7 afirmou que ela poderia desenvolver a sua proposta de SEI sem utilizar o Moodle, mas ela iria precisar de outras tecnologias, as quais os alunos pudessem visualizar os fenômenos científicos relacionados com o tema.

Em nossa análise visualizamos que P5 na primeira questão expõe que sua expectativa sobre a formação era o Ambiente Virtual Moodle, e para P7 era a SEI. Dessa maneira constatamos que os dois professores tinham metas diferentes, por isso suas respostas exprimiram certa tendência.

O propósito da questão 8 foi verificar as limitações apresentadas por essa formação em relação ao uso do Moodle. Os professores afirmam que:

*P5: Acredito que a formação tenha sido suficiente para a aprendizagem e ambientação inicial do ambiente Moodle. Um domínio mais adequado do ambiente deve-se à utilização da ferramenta que ocorre com o tempo.*

*P7: Não teve limitações. A única coisa ruim é você precisar do técnico para inserir aluno na sala. Isso poderia ser feito pelo professor, você ficaria com mais autonomia, sem dúvida eu já iria utilizá-la novamente.*

Conforme a afirmação de P5 e P7, a formação não teve limitações, porém P7 gostaria de continuar usando o ambiente. Este uso, porém, implicaria em cadastrar outros alunos, e como era necessário um técnico para tal procedimento preferiu não utilizar.

O objetivo da questão 9 foi identificar quais as limitações apresentadas por essa formação em relação às SEI. P5 e P7 evidenciaram:

*P5: Presumo que as limitações tenham sido maiores no tocante à ausência de um momento de discussão acerca das SEI dos diferentes participantes antes da aplicação. Eu tenho consciência que esta atividade era prevista e acredito que ela seria de grande contribuição caso tivesse acontecido*

*P7: [...] seria em como escolher um conteúdo que seja possível de executar – uma SEI. Tenho essa dificuldade, pois eu gostaria muito de ter trabalhado um conteúdo de ciências, porém como não achei na internet, busquei então um conteúdo que já estivesse pronto na internet. Se você me perguntar agora como montar uma sequência sozinha sobre um conteúdo de ciências, eu respondo que eu não conseguiria.*

Na visão de P7, a Astronomia não está inserida no ensino de Ciências, o que revela uma concepção equivocada e fragmentada dos conteúdos dessa área para o ensino fundamental. O professor P5 apontou a realização de um momento de interação entre os participantes da formação para uma discussão entre eles sobre a SEI, mas como ele mesmo comenta, essa interação estava prevista na formação e aconteceu, mas participaram apenas P1, P7 e P10.

A questão 10 buscou analisar aspectos positivos da aplicação das Sequências de Ensino Investigativas. Como P5 não terminou a aplicação da SEI, algumas etapas não foram vivenciadas por ele, por isso ficou difícil responder a questão, então ele só descreveu as fases da SEI. Já P7 descreveu o fato que ela visualizou durante a aplicação de sua SEI,

*P7: Você consegue ver a construção do conhecimento, e a cara de felicidade do aluno quando encontra a resposta sozinho.*

Esse relato de P7 demonstrou que ela avaliou o trabalho do grupo e também individualmente, considerando seu papel de “orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento”. Carvalho (2013, p. 2).

A questão 11 buscou saber como o professor utilizou o Moodle no processo de ensino e aprendizagem em suas aulas presenciais, com atividades virtuais ou totalmente virtuais.

*P5: Dentre atividades destaca-se o uso como depósito de arquivos (textos, vídeos) relacionados ao tema, e como forma de monitorar e dar devolutivas das atividades por meio de tarefas*

*P7: Foi presencial com atividades práticas e virtuais. Tentei utilizar o Moodle como uma ferramenta que pudesse aumentar o tempo hábil que eu possuía com os alunos e, assim, pudesse complementar as ideias discutidas durante as aulas. Dessa forma, utilizei o Moodle com os alunos na sala de informática e também de forma não presencial.*

Para responder essa questão é preciso conceituar virtual. Levy (1996) afirma que:

Quando uma pessoa, uma coletividade, um ato, uma informação se virtualizam, eles se tornam “não-presentes”, se desterritorializam. Uma espécie de desengate os separa do espaço físico ou geográfico ordinários e da temporalidade do relógio e do calendário. (p.21)

Dessa maneira, considerando o conceito do autor, P7 conferiu à sua aula momentos de atividades virtuais, mas que não o são de fato, pois são realizadas presencialmente. Diferente de P5 que promoveu atividades como a de preencher uma tabela após assistir um vídeo, o aluno enviaria o documento para o Moodle da sua casa ou outro lugar, tarefa virtual.

A questão 12 foi proposta com o intento de apontar os pontos negativos da aplicação das SEI com seus alunos:

*P5: Percebi pouco interesse ou desânimo de alguns alunos, talvez por estarem acostumados ao método mais tradicional de receber as respostas para as questões, ou por desejarem a apresentação dos conceitos trabalhados de forma mais acelerada.*

*P7: Vontade de dar a resposta. Pouco tempo de aula, para você ter que ficar instigando o aluno a dar a resposta.*

O professor P5 esclareceu que, pelo fato dos alunos estarem acostumados com ensino tradicional, ainda muito presentes nas instituições de ensino, os alunos demonstrarem pouco interesse na SEI. A resposta de P7 está relacionada ao seu desempenho. Ela faz uma reflexão da sua prática pedagógica e apontou como dificuldade a possibilidade de não dar respostas aos alunos e instigá-los a buscar a resposta. Esse fato foi visto como negativo pela P7, mas do ponto de vista da formação, a sua reflexão e o cuidado que ela teve para não fornecer a resposta aos

alunos são indícios de que ela está mudando a sua prática pedagógica e que essa mudança foi provocada pela formação proposta.

A questão 13 buscou apontar como o uso do ambiente virtual, antes e depois desta formação, foi avaliado por P5 e P7.

*P5: Depois da utilização, posso imaginar uma variedade de possibilidades maior e também posso refletir sobre a eficiência de algumas ferramentas do ambiente Moodle, para que assim, possa escolher melhor em uma outra oportunidade.*

*P7: Achava antes que ele era utilizado apenas para aulas a distância, porém utilizar na escola foi bem legal.*

O professor P5 fez uma avaliação muito positiva das ferramentas e afirmou que a formação contribuiu para que ele possa avaliar e escolher melhor essas ferramentas para usar de forma adequada ao ensino e aprendizagem dos alunos. Já P7 percebeu que o ambiente, que era visto apenas nas aulas a distância, agora ela poderá, também, usar nas atividades da escola.

A penúltima pergunta teve o propósito de saber se os dois professores pretendiam continuar usando as sequências de ensino investigativas com seus alunos. Os professores compartilham que:

*P5: Sim, pretendo. Porque eu acredito que as sequências estimulam o interesse e a participação da maior parte dos alunos envolvidos e possivelmente uma aprendizagem mais efetiva, uma vez que proporciona a elaboração de hipóteses e alcance das repostas por meio do aluno e não através do professor.*

*P7: Sim. Acho que para os alunos é muito importante. Por saber também que é melhor, mais interessante, o aluno tem que aprender a pensar. Acho que é por acreditar que a educação pode ficar ainda melhor.*

De acordo com P5 e P7 eles pretendem continuar usando a SEI com os alunos, pois acreditam ser mais interessante. P5 acredita que pode possibilitar uma aprendizagem mais efetiva e P7 diz que leva o aluno a pensar.

Mesmo com alguns percalços, os dois professores pretendem continuar a usar a SEI porque eles perceberam a mudança nas ações e participações dos alunos.

Para finalizar, a última questão teve como objetivo levantar sugestões e comentários pertinentes sobre a proposta de uso do Ambiente Moodle associado à metodologia de ensino investigativo

*P5: Para que haja uma maior efetividade do uso do ambiente Moodle associada à metodologia de ensino investigativo, as formações continuadas devem continuar para que exista uma maior troca de experiências e melhora*

*gradativa dessa prática. Além disso, deve haver um maior estímulo por parte da SEMED para que mais professores participem e, assim, quem sabe possa existir no futuro uma rede de professores envolvidos. Com a criação de uma rede, talvez a proposta entre definitivamente na prática pedagógica cotidiana dos professores e, assim, os alunos fiquem mais acostumados e tenham uma aceitação maior dessa abordagem. Além disso, há a realização de seminários e evento.*

*P7: Acho que ela deve ser implantada como um primeiro passo para o mundo virtual dos alunos, precisamos muito inovar e conseguir trazer os alunos para a escola com mais vontade.*

Com as sugestões dos professores, podemos considerar que a formação oferecida motivou esses professores a continuarem a formação e proporcionará nova oportunidade dessa formação continuada com apoio do órgão central, fortalecendo o grupo que fez o curso em 2015, com encontros presenciais e com a possibilidade de formar uma rede de professores de Ciências.

### **6.2.3 Resultados da aplicação da SEI: Astronomia e sombras**

Consideramos somente a SEI de P7 por ser a única que chegou a contemplar todas as etapas do ensino investigativo.

Analisando a SEI da professora P7, a partir de seu planejamento, percebemos que ela atendeu aos objetivos estabelecidos no planejamento e introduziu uma significativa mudança em sua prática pedagógica referente à ação investigativa, pois antes da formação suas aulas eram tradicionais. Em seu relato na entrevista realizada no início da formação, disse que seu maior desafio era “mudar **a metodologia** tradicional”.

Percebemos que a proposta de formação utilizando a metodologia de Sequência de Ensino Investigativo de Ciências articulada em um ambiente virtual pode estimular o interesse dos alunos. Também verificamos que os alunos cumpriram todas as etapas da SEI demonstrando entusiasmo ao realizar as atividades manipulativas e intelectuais como potencializar a construção do conhecimento.

A interação entre os alunos e os simuladores foi um dos diferenciais da aplicação da SEI, o que favoreceu a apropriação do conteúdo e visualização das sombras nas diferentes cidades da história problematizadora, além da discussão proporcionada pela professora.

Notamos que o relato realizado no questionário online e na entrevista dos dois professores aponta que é necessário mudar esse paradigma educacional tradicional e que a articulação da SEI ao ambiente virtual pode promover essa mudança.

O trabalho coma SEI no ambiente virtual favoreceu uma prática pedagógica de acordo com a ação investigativa provocando mudanças nas abordagens dos conceitos e ao explorar os conhecimentos trazidos pelos alunos.

Os diálogos entre os alunos também vieram confirmar que a partir dessa interação eles podem confrontar ideias, discutir, se expressar, o que alavanca maior interesse e participação nas atividades de Ciências.

Outro ponto importante debatido foi em relação às limitações dessa formação. Os professores não indicaram pontos relevantes que limitam a formação e elencaram pontos positivos, motivando-os para continuar a formação no próximo ano e que essa proposta deveria ser implantada pela SEMED.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho surgiu em função de algumas inquietações relacionadas à formação de professores para o uso das TDIC. Entendemos que a entrada das tecnologias nas instituições escolares desestabilizou a prática cotidiana do professor, precisando fazer adequações a essa realidade, assim seria oportuno e necessário propor mais formações continuadas.

As formações para o uso de tecnologias na educação pretendem preparar os professores para o uso dos recursos e proporcionar a aprendizagem dos alunos, entretanto muitas vezes não são suficientes para mudar as práticas consolidadas em paradigmas da transmissão do conhecimento.

Nesse sentido, acreditamos que a formação dos professores deve integrar tecnologia e metodologia, assim nossa proposta foi trabalhar com uma abordagem investigativa para o Ensino de Ciências associada ao ambiente Moodle que possibilitou a aproximação com outras pesquisas que vêm se dedicando a esse campo de estudo. Essa proposta metodológica envolve estratégias de resolução de problemas, manipulação de materiais, levantamento de hipóteses, comunicação, registro de dados e compreensão de fenômenos.

A formação continuada oferecida aos professores de Ciências teve o objetivo de prepará-los para utilização do Moodle, como meio para auxiliar o desenvolvimento do ensino investigativo de ciências, portanto, essa formação envolveu momentos para a apropriação tecnológica das ferramentas do Moodle e da metodologia do ensino investigativo. Para tanto, a formação foi realizada para os professores criarem salas virtuais e elaborarem uma SEI, com intuito de aplicá-las em uma turma, com seus respectivos alunos. A formação implementada teve, também o propósito de proporcionar uma reflexão desses professores sobre suas práticas pedagógica.

Com base nas análises realizadas, concluímos que a proposta de formação para o uso do Moodle articulada ao uso da SEI foi favorável para provocar mudanças na prática pedagógica dos dois professores que realizaram toda a formação.

Enfatizamos que a formação continuada de professores de Ciências foi realizada levando em conta as necessidades aliada às condições preliminares encontradas tais como, os conhecimentos dos professores, disponibilidade de tempo, as demandas do contexto escolar e da sociedade atual. Nesse sentido, levantamos os conhecimentos dos professores participantes sobre o Moodle, e verificamos que eles já conheciam a plataforma, mas somente como alunos

de cursos à distância, porém não haviam ainda utilizado como recurso auxiliar no ensino e aprendizagem para os seus alunos.

Essa pesquisa evidenciou que esses professores não tiveram uma formação para o uso dos recursos tecnológicos em suas respectivas graduações, entretanto, eles utilizam computadores e o datashow na preparação de suas aulas e já haviam utilizado o ambiente Moodle em formações que são oferecidas pela REME e em cursos de capacitação a distância. Portanto, os docentes apresentaram domínio em relação ao uso das ferramentas do Moodle, pois as utilizaram com facilidade na elaboração de suas salas virtuais.

Em relação ao planejamento, os dois professores, P5 e P7, apontaram dificuldades na elaboração de suas respectivas SEI, em particular na escolha do problema, na realização de cada etapa e, portanto, para cumprir o que foi proposto no planejamento, mas verificamos que ambos contemplaram em seus planejamentos todas etapas de acordo com os objetivos da SEI.

Em relação à aplicação de suas respectivas SEI, acompanhamos a professora P7 na escola durante a execução de sua sequência e presenciamos a estratégia utilizada por ela para cumprir cada etapa da metodologia. Observamos que ela procurou não dar respostas e ainda estimulou o interesse dos alunos durante o desenvolvimento das atividades propostas, evidenciando uma mudança significativa em sua prática pedagógica, conforme ela mesma afirmou em sua entrevista no final da formação.

Em relação ao professor P5, embora ele não tenha concluído a aplicação de sua SEI, verificamos que ao executar as etapas de sua sequência ele percebeu que o seu planejamento deveria ser revisto e que a necessidade de cumprir o conteúdo curricular impossibilitou-o a dar continuidade e concluir a sua proposta. E ao participar do encontro final da formação, em que analisamos e realizamos uma reflexão sobre a aplicação de suas respectivas SEI e a formação de uma forma geral, ambos reconheceram que a proposta de utilizar o ensino investigativo foi relevante para provocar mudanças em suas práticas pedagógicas, como iniciar as aulas com um problema e não dar respostas sobre o problema aos alunos.

Em síntese e para responder ao objetivo geral deste estudo, que foi analisar as possibilidades, os limites e as mudanças na prática dos professores investigados, concluímos que em relação às possibilidades, a formação realizada com o uso de recursos para o desenvolvimento de salas virtuais por meio do ambiente Moodle associado ao desenvolvimento do ensino investigativo favoreceu e contribuiu para a reflexão e mudanças na prática pedagógica de P5 e P7, pois, de acordo com o professor P5 o uso da SEI possibilitou

inovar a sua prática pedagógica, propiciar um maior interesse e participação dos alunos, em virtude dos questionamentos, desafios e manipulação do material.

Em relação aos limites da formação, os professores consideram que a formação foi suficiente e adequada aos objetivos propostos, que foi utilizar os recursos do ambiente Moodle associado ao desenvolvimento de uma proposta de ensino investigativa. No entanto, concluímos que é necessário rever alguns pontos que estão relacionados aos fatores que são limitantes da formação, como: articular os conteúdos de Ciências no desenvolvimento de uma SEI às condições oferecidas pelas escolas, a previsão de quantitativo de alunos para que a velocidade da internet não prejudique as atividades online, falta de disponibilidade e de incentivo da administração geral em viabilizar a participação dos professores para realizar formações dessa natureza. Consequentemente, outro ponto limitante é a falta de motivação dos professores para investir em formações que demandam mais trabalhos e pouco reconhecimento.

E, em relação às dificuldades dos professores P5 e P7, observamos que elas estavam relacionadas à elaboração da SEI, mais precisamente na elaboração do problema, como também em trabalhar com problemas, pois são influenciados pelo ensino tradicional em que o professor está habituado a dar respostas, e os alunos apresentavam certa resistência em procurarem a solução dos problemas.

E, ainda, verificamos uma contribuição da formação sobre a concepção da plataforma Moodle da professora P7, que acreditava que esse ambiente era utilizado somente na Educação a Distância. Ela percebeu que ele pode ser usado na escola e que é possível e mais interessante para os alunos. Outro aspecto levantado por P7 foi a utilização da simulação no ambiente como um diferencial na sua prática e que os alunos se tornaram participantes ativos do processo de construção do seu conhecimento.

Mediante esse resultado, a formação também permitiu a P7 trabalhar com seus alunos na escola pública B, utilizando o Moodle presencialmente, o que pode contribuir com a prática docente, pois possibilitou a professora acompanhar e orientar as atividades solicitadas aos alunos.

Dessa forma, os resultados evidenciaram indícios de mudança na prática com foco na ação investigativa, quando os professores P5 e P7 deixaram de dar respostas ao problema proposto aos alunos, ao promoverem o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos a

partir das hipóteses estabelecidas pelos alunos, e, por fim, o uso dos simuladores que colaboraram para a participação do aluno.

Para concluir, os resultados da entrevista e da elaboração da sala virtual apontaram que os professores P5 e P7 se apropriaram das ferramentas comunicacionais do Moodle e das etapas da SEI, mas conforme nossas reflexões ainda necessitam de mais encontros presenciais para discutir a prática pedagógica, consolidar do uso do ensino investigativo com uso de salas virtuais a fim de tornar essas aulas, um processo contínuo na rotina desses professores.

Os professores enfatizaram que gostariam de continuar a participar dessa formação continuada no próximo ano, com propósito de deixar o ensino tradicional e investigar com os alunos, os assuntos de Ciências que eles demonstrassem maior interesse e em seguida elaborar as Sequências de Ensino Investigativo sobre os temas.

Consideramos que as participações dos dois professores até o final da formação forneceram dados e informações suficientes para respondermos as nossas questões de investigação, concluímos que a formação contribuiu para apropriação do conhecimento sobre a sequência de ensino investigativa e as ferramentas comunicacionais do ambiente virtual, como também contribuiu para promover a reflexão sobre as mudanças nas práticas pedagógicas no sentido da ação investigativa, troca de ideias e experiências entre professores de ciências que finalizaram a formação.

Para dar continuidade ao trabalho aqui apresentado é indispensável que os professores tenham tempo e oportunidade de participar das formações continuadas a fim de compartilhar no espaço institucional suas novas experiências no campo da prática pedagógica. Assim a formação continuada pode dar início a uma “rede de professores de Ciências”, com a finalidade de criar salas virtuais e disseminarem suas práticas aliada ao ensino investigativo.

## REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, Isabel. **Escola reflexiva e nova racionalidade**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- \_\_\_\_\_. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- ALMEIDA, M. E. B. (2000). **O computador na escola**: contextualizando a formação de professores. São Paulo: Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação: Disponível em: <<http://www.proinfo.gov.br/upload/biblioteca.cgd/239.pdf>>. Acesso em: 15 fev 2015.
- \_\_\_\_\_. **Educação a distância**: fundamentos e práticas. Campinas/SP: Unicamp/NIED. 2002
- \_\_\_\_\_. **Tecnologia, currículo e projetos**. Campinas/SP: Unicamp/NIED. 2002
- \_\_\_\_\_. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.29, n.2 p. 327-340, 2003.
- ALMEIDA, M. E. B.; DIAS, P.; SILVA, B. D. (Org.). **Cenário de inovação para a educação na sociedade digital**. São Paulo: Loyola, 2013.
- ALMEIDA, F. J. **Computador, escola e vida**: aprendizagem e tecnologias dirigidas ao conhecimento. São Paulo: Cubzac, 2007.
- ALVARADO PRADA, L. E. Deveres e direitos à formação continuada de professores. **RPD – Revista Profissão Docente**, Uberaba, v.7, n. 16, p. 1-13, ago./dez.2007.
- \_\_\_\_\_. Pesquisa coletiva na formação de professores. **Revista de Educação Pública**: Universidade, Educação Escolar e Formação de Professores. Cuiabá: EdUFMT. v.15, n.28, maio–ago.2005b.p.99-118.
- \_\_\_\_\_. **Formação participativa de docentes em serviço**. Taubaté: Cabral,1997.
- ALVARADO PRADA, L. E.; CHAVES, F. G.; FREITAS OLIVEIRA, V.; SALGE, E.H.C.N. **Gestão escolar e formação continuada de professores em serviço**: alguns “sonhos” nas escolas municipais de Uberaba, MG. Trabalho apresentado no 3º ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE UBERABA, 2005.
- ALVARADO-PRADA, L. E, FREITAS T. C, FREITAS, C. A. Formação continuada de professores: alguns conceitos, interesses, necessidades e propostas. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 10, n. 30, p. 367-387, maio/ago. 2010.
- ALVES, L.; BARROS, D.; OKADA, A. (Org.). **Moodle**: Estratégias pedagógicas e estudos de caso. Salvador: EDUNEB, 2009.
- \_\_\_\_\_. In: Bottentuit & Coutinho **Moodle**: estratégias pedagógicas e estudos de caso. Salvador: EDUNEB, 2009.
- ARGYRIS, C.; SCHÖN, D. **Theory in practice**: increasing professional effectiveness. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 1974.
- AZEVEDO, F. **A cultura brasileira**. 4ed. Universidade de Brasília, 1963.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, P. M. A. (Org.). **Ensino de ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: GIL, D.; CASTRO, V. P.(Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

\_\_\_\_\_. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: BLOSSER, P. E. **O papel do laboratório no ensino de ciências**. Tradução M. A. Moreira. Cad. Cat. Ens. Física, 5 (2), p. 74-78, 1998.

AZEVEDO, M. C. P.S.; CARVALHO, A.M.P. **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

BARROS, D. M. V. **Moodle: estratégias pedagógicas e estudos de caso**. Salvador: Eduneb, 2009.

BEHRENS, C. R.; MASETO, M. T. MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 8.ed. São Paulo: Papirus, 2005.

BEHRENS, C. R. Paradigmas educacionais e sua influência na prática. VIII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE, (06 a 09 de outubro de 2008). p. 10.118-10.129.

BELLUCCO, A.; CARVALHO, A. M. P. Uma proposta de sequência de ensino investigativa sobre quantidade de movimento, sua conservação e as leis de Newton. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 31, p. 30-59, 2014.

BEVAN, N. (1995) Usability is quality of use. In: ANZAI& OGAWA (Ed.). **Proc. 6th International Conference on Human Computer Interaction**, July. Elsevier. Disponível em: <<http://www.usability.serco.com/papers/usabis95.pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2015.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo: Ática, 2002.

BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista; COUTINHO, Clara Pereira (2007) **Análise da Usabilidade de um Laboratório Virtual de Química Orgânica**. Memórias da 6ª Conferencia Ibero-americana em Sistemas, Cibernética e Informática (CISCI). Pg. 91-95, Vol. 1 Orlando, EUA. Julho.

BRASIL PROINFO INTEGRADO Disponível em:<[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&id=13156:proinfo-integrado](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=13156:proinfo-integrado)>. Acesso em: 20 mar. 2015.

BRASIL. BANDA LARGA NAS ESCOLAS <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=15808:programa-banda-larga-nasescolas&catid=193:seed-educacao-a-distancia](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=15808:programa-banda-larga-nasescolas&catid=193:seed-educacao-a-distancia)>. Acesso em: 15 dez. 2015.

BRASIL. Decreto nº. 5.622, de 19 de dezembro de 2005. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 20 dez. 2005. Disponível em: . Acesso em: 10 jan. 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999, 394p.

BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias de astronomia nos cursos superiores do Brasil**, 1999. 187f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Programa de Pós-graduação em Geociências, Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas, Campinas/SP, 1999.

BRITO, G.; PURIFICAÇÃO, I. **Educação e novas tecnologias: um repensar**. Curitiba, ibpex, 2006, p.120.

CAMPO GRANDE. **DIOGRANDE** Diário Oficial de Campo Grande MS. Disponível em: <<http://www.capital.ms.gov.br/diogrande>>. Acesso em: 15 dez 2015.

CARDOSO, T. F. L. As aulas régias no Brasil. In: STEPHANOU, M.; BASTOS, M. H. C. (Org.). **Histórias e memórias da educação no Brasil**, vol. I: séculos XVI-XVIII. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004. p. 179-191.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 10 ed. São Paulo: Cortez, 2011, v.28.

CARVALHO, A.M. P. de. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas - (SEI). In: LONGHINI, M. D. **O uno e o diverso na educação**. Uberlândia: Edufu, 2011.

\_\_\_\_\_. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013,

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências**. Tradução de Sandra Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2006.

CARVALHO, A. M.; CASTELLAR, S. M. **Formação continuada de professores: uma releitura das áreas de conteúdo**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2003.

CASTELLAR, S. M. V. O ensino de Geografia e a formação docente. In: CARVALHO, A. M. P. **Formação continuada de professores: uma releitura das áreas de conteúdo**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2003, p. 103-121.

CASTRO, A. D. CARVALHO, M. M. P. **Ensinar e ensinar**. São Paulo: Cengage Learning, 2001.

CASTELLS, M. (1999). **A Era da Informação: economia, sociedade e cultura**. São Paulo: Paz e Terra, 1999, v. 3.

COSTA, F. A. O potencial transformador das TIC e a formação de professores e educadores. In: ALMEIDA, F. A.; DIAS, P.; SILVA, B. D. **Cenários de inovação para a educação na sociedade digital**. São Paulo: Loyola, 2013.

DAVIES, C.H.J. Student engagement with simulations: a case study. **Computers & Education**, 39, p. 271 (2002) ed. rev. atual. Curitiba: Ibex, 2008.

DELGADO, L. M. M. **Uso da plataforma Moodle como apoio ao ensino presencial: um estudo de caso**. Rio de Janeiro: 2009. Disponível em: <[http://www.latec.ufrj.br/monografias/2009\\_Laura\\_delgado.pdf](http://www.latec.ufrj.br/monografias/2009_Laura_delgado.pdf)> Acesso em: 20 maio 2015.

ESTEVES, M. **A análise de necessidades na formação de professores**. Portugal: Porto, 1993.

FLACH, C. R. C.; BEHRENS, M. A. **Paradigmas educacionais e sua influência na prática pedagógica**. Disponível em: <[http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/541\\_365.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/541_365.pdf)>. Acesso: 27 nov.2014.

FLACH, C. R.; BEHRENS, M. A. Paradigmas educacionais e sua influência na prática. In: VIII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO DA PUCPR (EDUCERE) – EDIÇÃO INTERNACIONAL, p. 10118-10129.

FLORES, P. Q.; FLORES, A.; ESCOLA, J. A plataforma Moodle no 1º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Superior. In: COSTA, F. A. et al. (Org.). **Actas de Comunidade de aprendizagem Moodle**. São Paulo: Educom, 2007, 2008, p.39-49.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

GARCIA, C. M. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992, p. 51-76.

GIL, D. Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. **Enseñanza de las Ciências**, v. 11, n. 2, p. 197-212, 1993.

GIL PÉREZ, D.; CASTRO, P. V. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de Las Ciências**, 14 (2), p.155-163, 1996.

GIMENO, J. **Consciência da acção sobre a prática como libertação profissional dos professores**. In: NÓVOA A. (Org.). **Profissão professor**. Porto: Porto, 1995, p. 63-92.

HORN. M. B. **Blended**: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre. Penso, 2015.

IBIAPIANA, I. M. L. de M. (Org.). **Formação de professores: texto & contexto**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

IMBERNÓN, F. **Formação docente profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2011. (Coleção de Nossa Época, 77).

\_\_\_\_\_. **Formação permanente do professorado**: novas tendências. Tradutora Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2009.

JENKINS, E.W.;PELL, R.G. “Me and the environmental challenges”: a survey of English secondary school students’ attitudes towards the environment. **International Journal of Science Education**, v.28, n.7, p.765-780, jun. 2006c.

JENKINS, E.W. Student opinion in England about science and technology. **Research in Science & Technological Education** v.24, n.1, p.59–68, 2006b..

\_\_\_\_\_. The Student Voice and School Science Education. **Studies in Science Education**, n. 42, p.49-88, 2006a.

JENKINS, E.W.; PELL, R.G. The Relevance of Science Education Project (ROSE). In: England: a summary of findings. **Centre for Studies in Science and Mathematics Education**, University of Leeds, 2006d.

KAMII, C. **A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos**. 3. ed., Campinas/SP: Papyrus, 1985.

KENSKI, V. M. **Das salas de aula aos ambientes virtuais de aprendizagem**. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/trabalhos.htm>>. Acesso em: 15 dez. 2015.

LÉVY, P. O Que é Virtual?. Rio de Janeiro: Editora 34, 1996.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo, SP: EPU, 2013.

MANSELL, R.; TREMBLAY, G. Renovando a visão das sociedades do conhecimento para a paz e o desenvolvimento sustentável. **Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2015. Disponível em: [http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002325/232575\\_por.pdf](http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002325/232575_por.pdf). Acesso em: 10 nov. 2015.

MARCELO GARCÍA, C. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. 2. ed. Lisboa: Porto, 1995. p. 51-76.

MARQUES, M. O. **Educação nas Ciências: interlocução e complementaridade.** Ijuí-RS: Unijuí, 2002.

MEC. PROINFO INTEGRADO. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&id=13156:proinfo-integrado](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=13156:proinfo-integrado)>. Acesso em: 20 out. 2014.

MERCADO, L. P. L. **Formação continuada de professores e novas tecnologias.** Maceió: Edufal, 1999.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. Disponível em: [http://www.ufrgs.br/niee/eventos/RIBIE/1998/pdf/com\\_pos\\_dem/210M.pdf](http://www.ufrgs.br/niee/eventos/RIBIE/1998/pdf/com_pos_dem/210M.pdf) acesso 27 jul 2016

MILARÉ, T; FILHO, J.P.A. A Química disciplinar em Ciências do 9º Ano. In: **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, n.1, p.43-52, fev.2010.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** São Paulo: EDU, 2007.

MORAES & GALIAZZI (2013). **Análise Textual Discursiva – 2. ed.,** Ijuí-RS: Ed. Unijuí, 2013.

MORAES, R.; RAMOS, M. G. **Construindo o conhecimento: uma abordagem para o ensino de Ciências.** Porto Alegre: Sagra, 1988.

MORAES, M.C.S. **Educação a distância: fundamentos e práticas.** Disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/oea/pub/livro3>>. Acesso em: 7 jul. 2015.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente.** Campinas: Papirus, 1998. Disponível em <[http://www.ub.edu/sentipensar/pdf/candida/paradigma\\_emergente.pdf](http://www.ub.edu/sentipensar/pdf/candida/paradigma_emergente.pdf)>. Acesso em: 11 jul. 2015.

MORAES, M. C. O paradigma educacional emergente. Disponível em: <<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/2081/2050>>. Acesso em: 5 maio 2016.

NIELSEN, J. **Usability Engineering.** Boston: Academic Press, 1993. p. 362.

NIELSEN, J.; LORANGER, H. **Usabilidade na web.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

NÓVOA, A. **Professores: imagens do futuro presente.** Lisboa, Portugal. Educa, 2009.

\_\_\_\_\_. **A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor.** In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação.** 2. ed. Lisboa: Porto, 1995, p. 15-31.

\_\_\_\_\_. Para o estudo sócio-histórico da gênese e desenvolvimento da profissão docente. **Teoria e educação.** Porto Alegre: Pannonica, v. 4, p. 109-119, 1991.

\_\_\_\_\_. Formação de professores. In: NÓVOA, A. **Vidas de professores.** Portugal: Porto, 1992, p.13-30.

\_\_\_\_\_. **O processo histórico de profissionalização do professorado.** In: \_\_\_\_\_. (Org.). **Profissão professor.** 2ed. Porto: Porto, 1995, p.13-33.

\_\_\_\_\_. Concepções e práticas de formação contínua de professores. In: TAVARES, J.(Org.). **Formação continuada professores: realidades e perspectivas.** Aveiro: Universidade de Aveiro, 1991, p.15-38.

OLIVEIRA, I.; SERRAZINA, L. A reflexão e o professor como investigador. In GTI (Ed.). **Reflectir e investigar sobre a prática profissional.** Lisboa: APM, 2002. p. 29-42.

- OSBORN, J.; HENNESSY, S. **Literature Review in Science Education and the Role of ICT: Promise, Problems and Future Directions**. 2003. Disponível em: <[http://www.futurelab.org.uk/download/pdfs/research/lit\\_reviews/Secondary\\_School\\_Review.pdf](http://www.futurelab.org.uk/download/pdfs/research/lit_reviews/Secondary_School_Review.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2015.
- PERALTA, H; COSTA, F. A Competência e confiança dos professores no uso das TIC. Síntese de um estudo internacional. **Revista de Ciências da Educação**, 3, p. 77-86, 2007.
- PEREIRA, L. BEHRENS, M. A. **Os paradigmas educacionais: formação e desenvolvimento dos docentes universitários**. Disponível em: <[http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/852\\_375.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/852_375.pdf)>. Acesso em: 29 nov.2014.
- RAMOS, J. L. P. Recursos educativos digitais potencialmente inovadores ou oportunidades de acrescentar valor à aprendizagem. In: ALMEIDA, F. A.; DIAS, P.; SILVA, B. D. **Cenários de inovação para a educação na sociedade digital**. São Paulo: Loyola, 2013, p. 192.
- RESNICK, M.; RUSK, N.; COOKE, S. **The Computer Clubhouse: Technological Fluency in the Inner City**. High Technological and Low-Income communities. MIT Press, 1998.
- ROCHA, H. V.; BARANAUSKAS, M. C. C. **Design e avaliação de interfaces humano-computador**. Campinas: NIED/UNICAMP, 2003.
- ROSA, C.; WERNER, T.; PEREZ, C. S.; DRUM, C. Ensino de Física nas séries iniciais: concepções da prática docente. In: X ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 2006, Londrina-PR. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2006.
- SANTOS, J. N.; TAVARES, R. Animação interativa como organizador prévio. In: **XV SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física**, Curitiba, 2003.
- SCHON, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- \_\_\_\_\_. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Porto, 1995. p. 15-31.
- SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R. O.; ARAGÃO, R. M. D de (Org.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas: Unimep, 2000. p. 120-153.
- SILVA, R. S. **Moodle: para autores e tutores**. São Paulo: Novatec, 2. ed., 2011.
- TANURI, L. M. História da formação de professores. **Revista Brasileira de Educação**, n.14, p. 61-88, mai./jun./jul./ago. 2000.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Tradutor Francisco Pereira. Petrópolis: Vozes, 2002.
- VALENTE, J. A. A espiral da aprendizagem e as tecnologias de informação e comunicação: repensando conceitos. In: JOLY, M. C. R. A. (Org). **A tecnologia no ensino: implicações para a aprendizagem**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002. p.15-37.
- \_\_\_\_\_. Tecnologia, currículo e projetos. **Salto para o Futuro**, (2003), 23.
- \_\_\_\_\_. **Formação de professores para o uso da informática na escola**. Campinas: UNICAMP/NIED, 2003.
- WEISSMANN, H. **Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

WILSON, S. M.; SHULMAN, L. S.; RICHERT, A. E. “**150 maneiras diferentes**” de saber: representações do conhecimento em ensino RICHERT, A. E.; SHULMAN, L. S.; WILSON, S. M. 150 maneiras diferentes de saber: representações do conhecimento no ensino. Tradução RAMOS et al. **Foco**: revista do curso de Letras, Ribeirão Preto, n.12, p.62-92, 2005.

ZEICHNER, K. **A formação reflexiva dos professores**: ideias e práticas. Lisboa: Educa, 1993.

## **APÊNDICES**



## INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

### APÊNDICE 1

#### ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS

##### Identificação

- Nome:
- Idade:
- Formação:
 

Curso de Graduação:	Ano de conclusão:
Instituição:	
Pós-graduação:	Ano de conclusão:
Instituição:	
- Tempo de atuação como docente convocado ou concursado?
- Em quais turmas de 6º ao 9º, você atua?
- Instituições em que trabalha?

##### ESCOLHA DO CURSO E A FORMAÇÃO INICIAL

1. Como foi a escolha do curso de graduação? O quê determinou a escolha?
2. Quantas e quais disciplinas vocês tiveram no Ensino de Ciências?
3. Quais recursos seus professores utilizavam nas aulas durante sua graduação?
 

a. <input type="checkbox"/> aula experimental	( ) estudo de campo
b. <input type="checkbox"/> aula expositiva e teoria	(...)aula no laboratório de informática
c. <input type="checkbox"/> aula prática	(...) outros _____
4. Você teve a disciplina de metodologia do ensino de Ciências na graduação  
( ) sim ( ) não. Quantas e quais?
5. Você teve a disciplina de prática de ensino de Ciências, quantas?

6. Você teve em alguma disciplina, as Teorias da aprendizagem?  
( ) sim ( ) não  
Se sim, em qual disciplina? \_\_\_\_\_
7. Qual Teoria da aprendizagem estudou?
8. Durante a graduação alguma disciplina abordou planejamento (ou Plano de aula)?  
( ) Sim, qual disciplina \_\_\_\_\_ ( ) Não

### **O CURSO DE GRADUAÇÃO E A FORMAÇÃO PARA O USO DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO**

9. No estágio teve a disciplina de Teorias da aprendizagem: ( ) sim ( ) não  
Quais: \_\_\_\_\_
10. Em seu curso de graduação, havia laboratório de informática? Se havia laboratório de informática, os professores utilizaram? Como?
11. Seus professores utilizam computador ou notebook? Utilizam o Datashow? Se sim, como utilizam?
12. Caso tenha tido aula com o uso do computador, como eram as aulas dessa(s) disciplina(s): foram teóricas e práticas?
13. Seus professores utilizam outras tecnologias durante as aulas e como utilizavam?
14. Na sua formação inicial, você teve alguma disciplina que discutiu informática educativa? ( ) sim ( ) não  
Em caso positivo, como era abordada? \_\_\_\_\_
15. Você usou o computador durante sua graduação nas disciplinas, se sim em quais disciplinas e como?  
( ) Apresentações de trabalhos ( ) Realizar atividades
16. Em sua opinião, seu curso de graduação deu suporte para o uso das tecnologias como ferramenta de ensino e aprendizagem. Justifique?
17. Você fez algum curso de informática básica durante a graduação?  
( ) Sim ( ) Não

## PRÁTICA PEDAGÓGICA - O USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS.

18. Você tem seu próprio computador para preparar as aulas, diário eletrônico?
19. Como e para que você utiliza o computador?
20. Como você classificaria sua relação com o computador?
- utilizo e domino os recursos com facilidade.
  - utilizo, porém tenho algumas dificuldades.
  - não utilizo, porque tenho muitas dificuldades.
  - não utilizo, porque não acho necessário.
21. Você precisa de algum colega, para realizar suas aulas na sala de informática?
22. Usa o computador com qual frequência?  
 Semanal  Mensal  Bimestral Não( .) Porque não usa? Você  
 leva o kit multimídia (Computador/Datashow/Lousa digital) para sua sala de  
 aula? Com que regularidade?  
 Semanal  Mensal  Bimestral Não( ) Porque não usa?
23. Você planeja as aulas para utilizar kit multimídia (Computador/Datashow/Lousa digital)  
 sim  não ( )  
 Se sim, como planeja essas aulas?  
 Se não, por que não planeja?
24. Se você utiliza esse Kit multimídia (Computador/Datashow/Lousa digital) qual destes  
 recursos usa mais na sua sala:  
 Computador  Datashow  Lousa digital
25. Se você utiliza esse Kit (multimídia) qual destes recursos usa menos na sua sala:  
 Computador  Datashow  Lousa digital
26. Se você não utiliza esse Kit multimídia (Computador/Datashow/Lousa digital) Porque  
 não usa?
27. Se você planeja as aulas para o uso do Kit (Computador/Datashow/Lousa digital) com  
 quanta antecedência:  
 Semanal  Mensal  Bimestral Não planeja ( ) Porque não usa?
28. Como você planeja suas aulas utilizando o Kit (computador/ multimídia/lousa digital)?
29. Que tipo de atividades você faz utilizando o Kit?
30. Você leva os alunos para a Sala de informática, com qual regularidade?  
 Semanal  Mensal  Bimestral Não( ) Porque não usa?

31. Você utiliza as tecnologias para ensinar Ciências?  
( ) Sim ( ) não Se usa como?
32. O uso das tecnologias facilita o ensino de Ciências? Se sim, porquê?
33. Quais são, em sua opinião, as maiores dificuldades em relação ao uso de tecnologias no ensino de Ciências?
34. Você conhece um ambiente virtual de aprendizagem? Quais?
35. Você usa ambientes virtuais de aprendizagem nas suas aulas? Quais? Por quê?
36. Se você utiliza, quais as dificuldades encontradas nestes ambientes (AVA) ao utilizar em suas aulas?
37. Você vê alguma vantagem no uso destes ambientes?
38. Você já participou de algum curso que utiliza estes ambientes, se utilizou quais as dificuldades encontradas?
39. Na sua avaliação, você observa alguma diferença em termos de aprendizagem nos alunos ao usar as tecnologias?

#### **PRÁTICA PEDAGÓGICA - ENSINO DE CIÊNCIAS.**

40. Quais são, em sua opinião, as maiores dificuldades que você ainda possui em relação ao ensino de Ciências?
41. Quais são seus maiores desafios em relação ao ensino de Ciências?
42. Qual o conteúdo de Ciências que tem mais dificuldade em trabalhar com os alunos?
43. Qual(is) conteúdo(s) de Ciências seus alunos têm maior dificuldade na aprendizagem?
44. Seus alunos gostam da disciplina de Ciências?  
( ) sim ( ) não Porque?



## APÊNDICE 2

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa Ensino de Ciências em Rede: Possibilidades e Implicações de uma formação continuada de professores para uso do ambiente virtual Moodle, como contribuição no processo de formação e prática docente. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Este estudo está sendo conduzido pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Programa de Pós-graduação Mestrado em Ensino de Ciências, sob responsabilidade da Mestranda Neila Andrade Tostes López dos Santos, sob a orientação da pesquisadora Shirley Takeco Gobara, em parceria com os professores da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande-MS (REME) e da Secretaria Municipal de Educação (SEMED) de Campo Grande-MS.

O objetivo desta pesquisa é analisar as possibilidades e os limites de uma formação continuada, articulando os conteúdos de Ciências com as interfaces de comunicação do Moodle, para provocar mudanças na prática pedagógica dos professores de ciências da Rede Municipal de Ensino.

Participam deste estudo os professores de Ciências da REME que ministram aulas no 6º ao 9º ano do ensino fundamental.

Os participantes farão parte de encontros oferecidos pela mestranda, com apoio de sua orientadora, ambas pertencentes ao Programa de Pós-Graduação Mestrado em Ensino de Ciências INFI/UFMS, onde serão desenvolvidas atividades como a elaboração de salas virtuais no Moodle e uma sequência didática”.

Durante os encontros, você poderá ser entrevistado sobre os temas relacionados à pesquisa e o desenvolvimento de sua profissão (formação profissional, metodologia de ensino, etc.). Sua entrevista poderá ser escrita e/ou gravada por meio de áudio, os resultados poderão ser utilizados para estudos posteriores. A sua identidade será mantida em completo sigilo. Esse documento possui duas vias e uma via será sua.

Rubrica do pesquisador \_\_\_\_\_

Rubrica do Voluntário \_\_\_\_\_

A pesquisa terá duração de um ano, e você participará deste estudo durante este período. Sua participação no estudo é voluntária. Você pode escolher não fazer parte do estudo ou sair do mesmo a qualquer momento, sem prejuízo a você.

Sua participação na pesquisa não incorrerá em prejuízo algum, da mesma forma que não gerará ônus ou bônus financeiro a sua pessoa.

Sua participação nesta pesquisa contribuirá com as atuais discussões e produções científicas sobre a formação docente e as práticas pedagógicas voltadas ao Ensino de Ciências. Somente os pesquisadores terão acesso aos dados obtidos nesta pesquisa, os quais serão utilizados para fins exclusivos de produção científica, publicações em revistas, eventos, e os dados poderão ser utilizados em outras pesquisas.

Para perguntas ou problemas referentes ao estudo ligue para: Neila Andrade Tostes López dos Santos – 3314-9554 / 9218-6177 – [neilandradetostes@gmail.com](mailto:neilandradetostes@gmail.com), Shirley Takeco Gobara – 9675-0074 – [stgobara@gmail.com](mailto:stgobara@gmail.com)

Para perguntas sobre seus direitos como participante no estudo chame o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, no telefone (067) 33457187.

Autorizo o uso de gravação em áudio:

Sim  Não

Autorizo o uso de imagem:

Sim  Não

Declaro que li e entendi este formulário de consentimento e todas as minhas dúvidas foram esclarecidas e que sou voluntário a tomar parte neste estudo.

Assinatura do Voluntário

\_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_

Insira o seu contato: e-mail e/ou telefone.

Assinatura do pesquisador

\_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_

Em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Campo Grande/MS



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação

Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul **UFMS**



### APÊNDICE 3

## ENTREVISTA SOBRE A AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO

1. Na sua avaliação, você observou alguma diferença em termos de aprendizagem nos alunos durante e após o uso do Moodle com a metodologia da SEI?
2. Em sua opinião, a formação que vocês realizaram os prepara para o uso do Moodle e das Sequências de Ensino Investigativa. Porquê?
3. Agora com a aplicação da SEI no Moodle, relate quais as dificuldades encontradas na sua prática pedagógica:
  - a) em relação a participação dos alunos:
  - b) ao aplicar todas as etapas da SEI com os alunos:
  - c) ao utilizar o Moodle com os alunos:
  - d) para mudar a prática pedagógica pela nova metodologia da SEI's.
4. Baseada na experiência dessa formação, você acredita que o desenvolvimento de uma SEI pode mudar sua prática pedagógica? Por quê?
5. Ao usar o ambiente Moodle, e baseado na sua experiência como professora, aponte as suas mudanças na prática docente? Quais momentos ou atividades você percebeu essa alteração?
6. Você acredita que a mudança na prática pedagógica acontece com uso de tecnologias, qual sua opinião? Por quê?
7. De acordo com sua experiência em participar de formações continuadas, quais fatores você acha necessário a uma boa formação: (só para mim: horário, local, conteúdos, metodologia, disposição do formador para auxiliar os cursistas,)
8. Você acredita que os encontros presenciais são necessários durante a Formação? Ou acha que poderia ser totalmente à distância?
9. O que você acha que poderia ser diferente nessa Formação?

10. O que faltou nessa Formação para que seu desempenho fosse melhor em relação ao Moodle ou SEI?
  
11. Você continuará a participar dessa Formação se ela fosse continuar no próximo ano?



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação

Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul **UFMS**



## APÊNDICE 4

### QUESTIONÁRIO VIRTUAL NO GOOGLE DOCS

1. Quais eram as suas expectativas a respeito desta formação continuada?
  
2. A experiência que você vivenciou nesta formação contribuiu para alterar a sua prática pedagógica? Sim (...) Não (...) Porque? Para a resposta afirmativa, aponte as mudanças que você pode perceber na sua prática pedagógica.
  
3. Na sua opinião, a utilização do Ambiente Virtual contribuiu para a aprendizagem dos alunos? Sim(...) Não (...) Porque?
  
4. Em relação ao uso do Moodle com seus alunos, quais as dificuldades que você encontrou para se usar esse ambiente?
  
5. Relate com seus alunos, quais as possibilidades na prática pedagógica.
  
6. Em relação ao desenvolvimento da SEI com seus alunos, você teve dificuldades para colocar em prática a sua proposta de SEI? (...) Sim, quais? (...) Não, porque?
  
7. Na sua opinião, você conseguiu unir a proposta do uso do Ambiente virtual com o uso da SEI? (...) Sim. De que forma? (...) Não, Porque? Quais conceitos você não sabia e o uso do ambiente virtual associado o uso da SEI contribuiu para a apropriação de novos conhecimentos?
  
8. Quais as limitações apresentadas por essa formação em relação ao uso do Moodle?
  
9. Quais as limitações apresentadas por essa formação em relação as Sequências do Ensino Investigativas?
  
10. Quais os aspectos positivos da aplicação das Sequências de Ensino Investigativas com seus alunos?

11. Como você utilizou o Moodle no processo de ensino e aprendizagem em suas aulas presenciais e/ou extra -sala, presenciais e com atividades virtuais ou totalmente virtual?

12. Quanto a aplicação das Sequências de Ensino Investigativas com seus alunos, cite os pontos negativos.

13. Como você avalia o uso do ambiente virtual antes desta formação e agora que terminou.

14. Você pretende continuar usando as sequências de ensino investigativas com seus alunos? Porque?

15. Aponte sugestões e comentários pertinentes sobre a proposta de uso do Ambiente Moodle associado à metodologia de ensino investigativo.

## ANEXO 1

## AUTORIZAÇÃO DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO GRANDE  
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

589183

OFÍCIO N. 4.336/GAB/SEMED

Campo Grande, 16 de outubro de 2014.

Prezada Senhora:

Em atenção ao Ofício n. 41/2014, de 3 de outubro do corrente, em que se solicita autorização para pesquisa com os professores de Ciências nas unidades escolares da Rede Municipal de Ensino, informamos a V. S<sup>a</sup>. que nada obsta ao que se pleiteia.

Salientamos, entretanto, que a mestrande Neila Andrade Tostes Lopes dos Santos, responsável em realizar a pesquisa, entre em contato com a Superintendência de Gestão e Políticas Educacionais desta Secretaria, para os acordos necessários, pelos telefones 3314-3813 e 3314-3969, falar com Michele Bittar.

Atenciosamente,

Angela Maria de Brito  
Secretária Municipal de Educação

PROTOCOLO CENTRAL  
DIVISÃO DE PROTOCOLO / UFMS  
RECEBI EM: 17/10/14  
HORA: 15:07 ASS.: Rafael

À Sra. Shirley Takeco Gobara  
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência - INFI/UFMS