

**Tiago de Miranda Piuzana**

**O Blog como ferramenta de apoio didático no desenvolvimento de  
atividades investigativas nas aulas de química.**

**Linha de pesquisa: Ensino de Ciências**

Belo Horizonte – MG

2015

**Tiago de Miranda Piuzana**

**O Blog como ferramenta de apoio didático no desenvolvimento de atividades investigativas nas aulas de química.**

**Dissertação de Mestrado do Programa de Mestrado Profissional em Educação e Docência da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.**

**Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática.**

**Orientadora: Professora Dra. Nilma Soares da Silva**

Belo Horizonte – MG

2015

P693b  
T Piuzana, Tiago de Miranda, 1987-  
O blog como ferramenta de apoio didático no desenvolvimento de  
atividades investigativas nas aulas de Química / Tiago de Miranda  
Piuzana. - Belo Horizonte, 2015.  
189 f, enc, il.

Dissertação - (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais,  
Faculdade de Educação.  
Orientadora : Nilma Soares da Silva.  
Bibliografia : f. 99-101.

1. Educação -- Teses. 2. Tecnologia educacional -- Teses.  
3. Inovações educacionais -- Teses. 4. Química -- Estudo e ensino --  
Teses. 5. Ensino auxiliado por computador -- Teses. 6. Química -- Blogs -  
- Teses.

I. Título. II. Silva, Nilma Soares da. III. Universidade Federal de  
Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 540.7

Catálogo da Fonte : Biblioteca da FaE/UFMG



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA/MP**



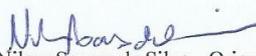
## FOLHA DE APROVAÇÃO

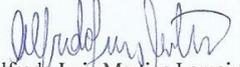
**O Blog como ferramenta de apoio didático no desenvolvimento de atividades investigativas nas aulas de química.**

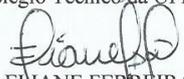
### **TIAGO DE MIRANDA PIUZANA**

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA/MP, como requisito para obtenção do grau de Mestre em EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA, área de concentração ENSINO E APRENDIZAGEM.

Aprovada em 15 de dezembro de 2015, pela banca constituída pelos membros:

  
Prof(a). Nilma Soares da Silva - Orientador  
UFMG

  
Prof(a). Alfredo Luis Martins Lameirão Mateus  
Colégio Técnico da UFMG

  
Prof(a). ELIANE FERREIRA DE SÁ  
UFMG

Belo Horizonte, 15 de dezembro de 2015.

## AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, amiga, companheira de ideias, Profa. Nilma Soares da Silva, pela sensatez, experiência e conhecimento que proporcionaram o apoio necessário para o andamento deste trabalho.

Agradeço à Universidade Federal de Minas Gerais, à Faculdade de Educação e ao Programa de Mestrado Profissional (PROMESTRE) pela valiosa oportunidade de continuar a minha formação docente.

Um agradecimento especial ao Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais (CECIMIG) que completa 50 anos neste ano de 2015, pelo valioso apoio fornecido ao PROMESTRE.

Agradeço a todos os professores do PROMESTRE por contribuírem substancialmente com minha formação e se dedicarem à nobre tarefa de promover a articulação da pesquisa científica e acadêmica à prática escolar.

À minha família, que sempre esteve ao meu lado nesse processo para a obtenção de grau de Mestre. Em especial aos meus pais Gelson e Ielva.

À minha Tia May, pelo exemplo de força e palavras de conforto e sabedoria.

À minha esposa Paula, pelo companheirismo e participação na elaboração deste trabalho ouvindo pacientemente os textos escritos e reescritos.

Aos meus colegas e amigos do programa de mestrado profissional, em especial: Glenda, Sílvia, David, Janaína, Leandro, Pollyanna, Anne e Tiago, que de uma forma ou de outra, me auxiliaram no desenvolvimento deste estudo.

Agradeço ao grupo Pibid de química da Fae/UFMG pelo acolhimento e pela valiosa contribuição ao desenvolvimento desta pesquisa, em especial aos professores André, Catharina e Rosylene.

Meus agradecimentos aos amigos, irmãos na amizade, que fizeram parte da minha formação.

À banca examinadora composta pelos professores Alfredo Matheus e Eliane de Sá, pelas importantes contribuições na qualificação e, agora, nesta etapa final.

Muito obrigado a todos!

**“O mundo não está em seus  
livros e mapas. Ele está lá fora!”  
(Gandalf).  
J.R.R. Tolkien, O Hobbit**

*RESUMO:* Esta Dissertação de Mestrado do Programa de Mestrado Profissional em Educação e Docência da Faculdade de Educação (FaE) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) apresenta a elaboração, desenvolvimento e análise de uma sequência de ensino com o tema Solos apresentando uma proposta de uso do Blog como ferramenta de apoio didático no desenvolvimento de atividades investigativas nas aulas de Química. Tal estudo foi realizado com alunos do Ensino Médio de escolas da rede estadual de ensino de Belo Horizonte. A sequência de ensino elaborada possibilitou aos pesquisadores a oportunidade de investigar sobre o uso do Blog pelo professor autor e por professores e licenciandos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Química da FaE/UFMG. Tal sequência constitui-se como o produto a ser apresentado no Blog do professor autor para acesso a outros interessados. Os dados da pesquisa foram construídos a partir do diário de campo, questionários aplicados aos professores e alunos, entrevista com um dos professores do Pibid e dos Blogs desenvolvidos pelos alunos das escolas participantes. A pesquisa, amparada pelos pressupostos teóricos do ensino por investigação, da teoria da ação mediada e do uso das tecnologias de comunicação e informação, no caso o Blog, tece considerações sobre as contribuições da ferramenta virtual no contexto investigativo. Dentre elas, destacamos o uso adequado do Blog para sistematizar e socializar as ideias dos estudantes. Além das contribuições, indicamos que nem todos os alunos podem se engajar no uso da ferramenta virtual, então, sugerimos aos docentes a diversificação dos recursos didáticos para possibilitar aos alunos agirem e aprenderem por meio deles.

Palavras-chave: Blog, Ensino por investigação, Sequência de Ensino, Solo

ABSTRACT: This dissertation of the Program in Professional Education and Teaching of the Faculty of Education (FAE) of the Federal University of Minas Gerais (UFMG) presents the elaboration, development and analysis of a teaching sequence with the Soil theme presenting a proposal for blog use as a teaching support tool in the development of investigative activities in chemistry class. This work was conducted with high school students in a public school in Belo Horizonte city, Brazil. The teaching sequence allowed the researchers the opportunity to investigate the use of the Blog by Professor author and teachers and undergraduates of the institutional program of initiation scholarship to teaching (PIBID) of Chemistry area of the FAE / UFMG. This sequence is presented in the researcher teacher's Blog to access other interested people. The survey data were constructed from the daily notes, questionnaires given to teachers and students, an interview with one of the Pibid teachers and Blogs developed by the students of the participating schools. The research, supported by the researches about inquiry teaching, theory of mediated action and the use of information and communication technologies, in this case the Blog, discusses about the contributions of the Blog in the investigative context. Among them, we emphasize the proper use of the Blog to systematize and socialize the ideas of students. Besides the contributions, the research shows that not all students can engage in the use of virtual tools, we indicate to teachers to diversification of educational resources to enable students to act and learn through them.

Keywords: Blog, inquiry teaching, teaching sequence, Soil

## SUMÁRIO

|      |   |    |
|------|---|----|
| I    | INTRODUÇÃO.....   | 13 |
| II   | JUSTIFICATIVA.....  | 15 |
| III  | HIPÓTESES.....  | 17 |
| IV   | OBJETIVOS.....  | 18 |
| IV.1 | Geral.....  | 18 |
| IV.2 | Específico.....   | 18 |
| V    | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....  | 19 |
| V.1  | O Ensino de Ciências por Investigação.....  | 20 |
| V.2  | O Currículo CTS e o Ensino de Ciências por Investigação.....  | 24 |
| V.3  | A Teoria da Ação Mediada.....   | 26 |
| V.3  | Blogs.....  | 28 |
| V.4  | O Blog na Educação.....   | 29 |
| VI   | PERCURSO METODOLÓGICO.....  | 32 |
| VI.1 | Ideias que guiaram a implementação do Blog e elaboração da sequência de ensino na escola estadual do professor pesquisador..... | 32 |
| VI.2 | A Sequência Didática sobre Solos.....   | 35 |
| VI.3 | Metodologia de ensino – Descrição detalhada das aulas de química sobre Solos.....   | 36 |
| VI.4 | A metodologia de pesquisa.....  | 44 |
| VII  | O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO – UMA ANÁLISE DAS SUAS<br>POSSIBILIDADES.....   | 49 |
| VIII | AS AÇÕES DOS AGENTES E AS FERRAMENTAS BLOG E MATERIAL<br>DIDÁTICO.....  | 52 |
| IX   | OS BLOGS.....   | 56 |
| X    | AVALIAÇÃO DO USO E ACEITAÇÃO DOS BLOGS.....   | 65 |
| XI   | O DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO NO PIBID DE QUÍMICA<br>DA FAE/UFMG.....  | 67 |
| XI.1 | O que é o PIBID.....  | 67 |
| XI.2 | As Contribuições do PIBID para a Pesquisa.....  | 68 |
| XI.3 | O PIBID de Química.....   | 69 |
| XI.4 | As escolas Parceiras.....   | 70 |
| XI.5 | O desenvolvimento dos Blogs no PIBID.....   | 72 |
| XI.6 | Os questionários.....   | 75 |

|  |     |
|--|-----|
| XI.6.1 A organização das atividades com o Blog.....  | 77  |
| XI.6.2 As dificuldades encontradas pelos professores quanto ao uso do Blog pelos alunos... | 78  |
| XI.6.4 A adequação do projeto Solos ao tempo escolar .....                                 | 82  |
| XI.7 Entrevista com o professor da Escola C .....  | 85  |
| XII CONSIDERAÇÕES FINAIS .....   | 95  |
| REFERÊNCIAS .....  | 100 |

## QUADROS

|  |    |
|--|----|
| QUADRO I: TERMOS ASSOCIADOS ÀS INVESTIGAÇÕES (GRANDY & DUSCHL, 2005).....  | 22 |
| QUADRO II: CATEGORIA “INVESTIGAÇÃO E COMPREENSÃO” DAS HABILIDADES GERAIS NO<br>CBC DE QUÍMICA (CBC, 2007) .....  | 23 |
| QUADRO III: CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES PRÁTICAS SEGUNDO TAMIR (1990) APUD SÁ<br>(2009), P.43.....              | 24 |
| QUADRO IV: ORGANIZAÇÃO DOS TEMAS DA SEQUÊNCIA DE ENSINO SOBRE SOLO .....   | 35 |
| QUADRO V: RELAÇÃO DOS ELEMENTOS DE BURKE COM AS CATEGORIAS DO QUADRO<br>CONSTRUÍDO.....                          | 46 |
| QUADRO VI: PERGUNTAS PARA ORIENTAR A CLASSIFICAÇÃO DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA.<br>.....                          | 50 |
| QUADRO VII: AÇÕES IDENTIFICADAS NAS AULAS.....   | 52 |
| QUADRO VIII: RELAÇÃO DAS AÇÕES DOS ALUNOS E DO PROFESSOR MEDIADAS PELO BLOG<br>E/OU MATERIAL DIDÁTICO. ....      | 52 |
| QUADRO IX: DADOS DO QUESTIONÁRIO B SOBRE O USO DO BLOG DURANTE AS AULAS.....                                     | 65 |
| QUADRO X: CLASSIFICAÇÃO DOS BLOGS QUANTO AO USO. ....  | 73 |
| QUADRO XI: AÇÕES DOS PROFESSORES EM RELAÇÃO AO USO DO BLOG.....  | 78 |
| QUADRO XII – RELAÇÃO DAS DIFICULDADES RELATADAS PELOS PROFESSORES QUANTO AO<br>USO DO BLOG.....                  | 79 |
| QUADRO XIII – CONTRIBUIÇÕES, SEGUNDO OS PROFESSORES, DO BLOG NAS AULAS<br>INVESTIGATIVAS. ....                   | 82 |
| QUADRO XIV – OBJETIVO E CONTRIBUIÇÕES DE USO DO BLOG NAS AULAS INVESTIGATIVAS<br>DO PROFESSOR ENTREVISTADO. .... | 90 |

## FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| FIGURA 1: DIAGRAMA REPRESENTATIVO DOS BLOGS ESCOLARES NO CONTEXTO GERAL DA BLOGOSFERA. (GOMES E SILVA, 2006).....                  | 30 |
| FIGURA 2: PENTAGRAMA DAS TELAS TERMINÍSTICAS DA AÇÃO HUMANA. ....  | 46 |
| FIGURA 3: PUBLICAÇÃO DO BLOG DE UM DOS GRUPOS DA TURMA B SOBRE AS INFORMAÇÕES COLETADAS NO RELATO DO ZELADOR. ....                 | 56 |
| FIGURA 4: PUBLICAÇÃO DO BLOG DE UM DOS GRUPOS DA TURMA A SOBRE AS INFORMAÇÕES COLETADAS NO RELATO DO ZELADOR. ....                 | 58 |
| FIGURA 5: PUBLICAÇÃO DO BLOG DE UM DOS GRUPOS DA TURMA B SOBRE AS INFORMAÇÕES COLETADAS NO RELATO DO ZELADOR. ....                 | 59 |
| FIGURA 6: PUBLICAÇÃO DO BLOG DE UM DOS GRUPOS DA TURMA A SOBRE OS EXPERIMENTOS REALIZADOS EM CASA. ....                            | 63 |
| FIGURA 7: PUBLICAÇÃO DO BLOG DE UM DOS GRUPOS DA TURMA A SOBRE OS EXPERIMENTOS REALIZADOS EM CASA. ....                            | 64 |
| FIGURA 8: REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DA EXPLORAÇÃO DOS BLOGS COMO RECURSO OU COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA (GOMES E LOPES, 2007) ..... | 74 |

## ANEXOS

|  |     |
|--|-----|
| ANEXO 1: QUESTIONÁRIOS AOS ALUNOS .....  | 103 |
| ANEXO 2: GRÁFICOS REFERENTES ÀS PERGUNTAS DOS QUESTIONÁRIOS .....                | 106 |
| ANEXO 3: MAPA DE EVENTOS DAS AULAS REFERENTE À ANÁLISE DO CADERNO DE CAMPO. .... | 116 |
| ANEXO 4: QUESTIONÁRIOS APLICADOS AO PIBID.....                                   | 120 |
| ANEXO 5: AULAS DO PROFESSOR DA ESCOLA C.....                                     | 123 |
| ANEXO 6: ROTEIRO DA ENTREVISTA COM O PROFESSOR DA ESCOLA C .....                 | 133 |
| ANEXO 7: ENDEREÇO DOS BLOGS ENVOLVIDOS NA PESQUISA .....                         | 135 |
| ANEXO 8: SEQUÊNCIA DE ENSINO SOBRE SOLOS – MATERIAL DO PROFESSOR.....            | 137 |

## I INTRODUÇÃO

Trabalhei como professor de Química na rede estadual de ensino em uma escola na periferia de Belo Horizonte, onde muitos alunos começam a trabalhar cedo e possuem pouco incentivo à educação fora do ambiente escolar. Não demorou muito tempo para que eu percebesse a inadequação das práticas de ensino tradicionais a esses alunos.

Movido pela ideia de adaptar minhas aulas à realidade vivida por muitos estudantes, minha primeira tentativa foi perguntar aos alunos das turmas de primeiro ano como gostariam de estudar química. No entanto, muitos alunos não me deram nenhuma resposta. Nesse primeiro momento eu não havia percebido que a maioria deles não concebia a química como uma área da ciência. Em seguida perguntei o que entendiam pela palavra química. Alguns me responderam que a química estava presente na poluição, nos remédios, nos alimentos artificiais e nas drogas. As respostas indicaram que os alunos possuíam uma visão de senso comum pejorativa da palavra química. Dessa maneira, com o tempo, fui percebendo o quão pouco familiarizados os alunos estavam com o conhecimento científico. Muitos deles confessaram que frequentavam a escola apenas por causa do diploma e que saber ler e escrever era suficiente para resolver os problemas do dia-a-dia.

Percebi então que seria necessária uma intervenção para trabalhar a importância da ciência. Aos poucos fui desenvolvendo aulas introdutórias ao conhecimento científico à medida que sentia necessidade de realizar experimentos, procurar textos, elaborar e desenvolver novas atividades. Apesar das atividades experimentais atraírem o interesse dos alunos, o conhecimento científico ainda se apresentava distante da realidade vivida por eles. Os estudantes afirmavam que as atividades eram interessantes até certo ponto, mas ao trabalharem com o livro didático elas se tornavam cansativas e desinteressantes, pois os textos eram difíceis de entender. A partir desse ponto, comecei a elaborar e selecionar textos da internet mais acessíveis para trabalhar o conteúdo.

Depois de um tempo passei a propor atividades que poderiam ser potencializadas com o uso da internet de maneira autônoma pelos alunos. Nesse momento, percebi que os estudantes utilizavam certos elementos virtuais como Blogs educacionais. A utilização da internet despertava o interesse dos alunos pelo conteúdo e desenvolvia algumas habilidades relacionadas ao uso das ferramentas virtuais, habilidades que, frequentemente, não são exercitadas pelas escolas que não inserem o uso das novas tecnologias em seus planejamentos didáticos. Segundo Freire (2008), a escola deve assumir a competência de formar cidadãos

conscientes do real valor dos meios de comunicação para utilizá-los de forma crítica a seu favor.

As orientações curriculares para o ensino médio, Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2000), indicam que o estudo das tecnologias de comunicação e informação deve permear o currículo e suas disciplinas. Recomenda ainda um planejamento pedagógico menos conteudista e mais voltado para o desenvolvimento das competências e habilidades. É recomendado, portanto, estimular o aluno a usufruir dos recursos tecnológicos a fim de desenvolver nele habilidades necessárias a uma formação básica para o mercado de trabalho.

[...] às escolas de Ensino Médio cabe contemplar em sua proposta pedagógica e de acordo com suas características regionais e de sua clientela, aqueles conhecimentos, competências e habilidades de formação geral e de preparação básica para o trabalho [...] (Brasil, 2000, p. 88)

Nesse contexto, as instituições escolares e acadêmicas não podem ignorar os avanços da tecnologia que modificam rapidamente não só a nossa maneira de comunicar, mas de pensar e interagir com o mundo.

Portanto, a fim de refletir e utilizar as tecnologias da informação e comunicação como aliadas na promoção das estratégias de ensino, nesta pesquisa, abordaremos sobre a utilização do Blog como uma ferramenta de apoio didático ao ensino por investigação.

## II JUSTIFICATIVA

Atualmente o uso de computadores e em especial da internet vem ganhando cada vez mais espaço entre os jovens. Alguns pesquisadores, como Giordan (2008) e Fogaça (2011), propõem ações em que os alunos utilizem ferramentas digitais relacionadas ao uso do computador e da internet. Os pesquisadores defendem o uso das mídias com o intuito de estabelecer ambientes virtuais de aprendizagem conjugando o estudo de conteúdos com a afirmação das identidades dos alunos (Fogaça e Giordan, 2012).

De acordo com Giordan (2008), um aspecto importante do uso de computadores e internet na educação é o aumento das possibilidades de interação. O correio eletrônico, as redes sociais e os Blogs são exemplos de instrumentos ampliadores dos horizontes de comunicação. Nesses ambientes virtuais, novas formas de comunicação entre o falado e o escrito vão sendo construídas, junto com o aumento da troca de mensagens e diversidade de interlocutores, o que representa novas possibilidades de diálogos para alunos e professores.

Os Blogs ou diários eletrônicos vêm se firmando cada vez mais na internet e constituindo um instrumento de valor para o cenário atual de comunicação no ambiente virtual. Do mesmo modo que os diários se constituíram ao longo da história como ferramentas de registro de memórias que, a princípio, não poderiam ser difundidas, os Blogs também possuem uma estrutura de registro de memórias datadas, com a diferença de que as memórias publicadas nos diários eletrônicos são compartilhadas com a comunidade da internet.

Fogaça (2011) aponta em sua tese uma escassez de pesquisas relacionadas ao uso de Blogs no ensino de ciências, principalmente no que se refere ao desenvolvimento de um pensamento crítico e reflexivo. Ainda segundo a autora, faltam trabalhos que investiguem a influência dos Blogs sobre as identidades Juvenis. A pesquisadora estudou os efeitos da prática pedagógica de produção de Blogs por alunos de nono ano do ensino fundamental ao longo do ano letivo. O estudo dos Blogs foi feito a partir da análise das postagens sob a ótica da teoria da ação mediada (Wertsh, 1998).

Segundo Fogaça (2011), as culturas juvenis sofrem influências da globalização e constroem suas identidades no envolvimento com as tecnologias digitais. O Blog é uma ferramenta digital utilizada comumente pelos internautas, que vem se consolidando na internet ao longo dos anos. Encontramos nos Blogs características que atendem às necessidades da cultura juvenil e escolar, pois ele é um ambiente digital capaz de abrigar múltiplas linguagens estimulando a produção de textos por parte dos alunos.

O conhecimento de senso comum e o científico contêm aspectos de naturezas diferentes, contudo, de acordo com Fogaça (2011), eles podem ser desenvolvidos de forma complementar e integrada com a produção de textos híbridos durante a elaboração dos Blogs pelos alunos. Nesse sentido, o ambiente proporcionado pelos Blogs atenderia a necessidade da cultura juvenil e escolar, favorecendo o desenvolvimento de textos híbridos (Fogaça e Giordan, 2012). O uso do Blog na educação em ciências, nessa perspectiva, por disponibilizar um ambiente de múltiplas linguagens, poderia favorecer a apropriação do conhecimento científico pelos jovens, uma vez que aproximaria a cultura juvenil da escolar e científica.

Voltando à questão relatada na introdução sobre a pouca familiaridade dos meus alunos com o conhecimento científico e escolar de uma forma geral, percebo a necessidade da adequação das minhas práticas de ensino e da própria forma de abordar o conteúdo à cultura juvenil. Como uma tentativa de aproximar os jovens ao conhecimento escolar, esse trabalho visa o desenvolvimento de Blogs como ferramenta de apoio didático para o ensino de Química. É de nosso interesse que a constituição desses Blogs contribua para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo dos alunos. Para esse fim, propomos o desenvolvimento dos Blogs sob a perspectiva de um ensino investigativo em uma abordagem que relaciona Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS). Dessa forma, podemos levantar a seguinte questão de pesquisa: Como desenvolver o Blog sob a perspectiva de um ensino investigativo?

Uma sequência didática foi elaborada com o intuito de organizar o desenvolvimento de atividades investigativas a fim de permitir a utilização do Blog como uma ferramenta de apoio didático no ensino por investigação. A sequência de atividades é fundamentada no tema Solos e busca promover uma aprendizagem significativa através da contextualização de um problema real envolvendo a horta da escola pública. A sequência de ensino almeja estratégias como leituras e discussões de textos, problematizações, discussões de temas polêmicos, atividades em grupo, atividades experimentais investigativas e coleta de dados. O material referente à sequência de ensino é apresentado em nosso Blog <http://blogequimica.blogspot.com.br>, elaborado a partir das reflexões e discussões advindas desta pesquisa.

### **III HIPÓTESES**

A fim de obter, então, uma aprendizagem satisfatória favorecendo a reflexão e tomada de decisões por meio do desenvolvimento de Blogs pelos alunos, algumas hipóteses são levantadas apontando alguns caminhos percorridos pela pesquisa:

- O Blog pode ser desenvolvido sob a perspectiva de um ensino investigativo contribuindo assim para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo dos alunos na resolução de situações problema.
- A abordagem CTS é adequada para o desenvolvimento dos Blogs, pois possibilita o desenvolvimento dos conceitos científicos e tecnológicos através da resolução de um problema de caráter social a ser investigado, discutido e relatado no Blog pelos alunos.
- O Blog pode ser desenvolvido e criado pelos próprios alunos, ao invés de ser criado exclusivamente pelo professor para os alunos.
- O Blog é uma ferramenta digital capaz de auxiliar o professor a conseguir o engajamento dos estudantes na resolução de um problema levantado pelo professor ou pelos próprios alunos.
- A sequência didática pode auxiliar o desenvolvimento dos Blogs como uma ferramenta de apoio didático no ensino investigativo.

## **IV OBJETIVOS**

### **IV.1 Geral**

Elaborar, desenvolver e analisar uma sequência de ensino com o tema Solos apresentando uma proposta de uso do Blog como ferramenta de apoio didático no desenvolvimento de atividades investigativas nas aulas de Química.

### **IV.2 Específico**

- Elaborar e desenvolver a sequência de ensino sobre Solos.
- Utilizar o Blog como ferramenta de apoio didático para o ensino de Química na perspectiva de desenvolver no aluno habilidades para formular questões, hipóteses, e de usar a argumentação envolvendo temas trabalhados em sala de aula.
- Utilizar o Blog como uma ferramenta de apoio para o desenvolvimento de atividades investigativas na perspectiva da socialização de ideias.
- Avaliar a utilização do Blog como portfólio digital para publicar e desenvolver para além da sala de aula as atividades desenvolvidas.
- Elaborar como produto um Blog contendo um material didático para o aluno e outro para o professor.

## V FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os estudos em educação orientam o uso de estratégias de ensino que possibilitem ao aluno construir o conhecimento em sala de aula. O ensino de ciências por investigação é uma importante estratégia de ensino e objeto de pesquisa de muitos pesquisadores (Sá, Lima e Aguiar, 2011). De modo geral, podemos afirmar, segundo alguns pesquisadores como Munford e Lima (2007), que o ensino por investigação busca aproximar a ciência ensinada na escola da exercida pelo cientista. Dessa maneira, esses pesquisadores discutem os consensos entre diversos educadores acerca dessa forma de ensinar ciências. Assim, podemos inferir que o ensino por investigação nos apresenta uma série de ideias, consensos e posições que o professor pode assumir e, da sua maneira, ensinar ciências para seus alunos.

Vivemos em uma sociedade cada vez mais dependente da tecnologia, onde as informações, disponíveis em grande quantidade, circulam em um ritmo muito rápido. Tem se observado nos últimos anos a utilização das tecnologias da informação e comunicação (TICs) em algumas salas de aula. Com as TICs entrando em nosso sistema de ensino, podemos levantar a seguinte questão relacionada ao seu uso na educação: Como conjugar o uso das tecnologias da informação e comunicação com estratégias de ensino como o ensino por investigação em ciências?

Nesse trabalho é apresentada uma experiência de uso do Blog como aliado ao desenvolvimento do ensino por investigação. O referencial teórico que utilizamos nos apresenta uma série de características comuns às várias formas de se conceber o ensino por investigação para podermos analisar a experiência de uso do Blog pelo professor pesquisador e por outros professores em suas aulas.

Foram elaborados dois materiais e nesta dissertação eles são apresentados no Blog do professor pesquisador. Os materiais do aluno e do professor compõe a sequência de ensino sobre Solos que teve papel fundamental no desenvolvimento da pesquisa. A sequência de ensino possibilitou a promoção do contexto investigativo das aulas de química, nas quais o Blog foi inserido como ferramenta de apoio didático. Assim, os materiais, além de atuarem como ferramentas mediadoras nas aulas ministradas pelo professor pesquisador em uma escola pública, possibilitou a abertura de uma oportunidade de pesquisa no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de química da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), pois os professores do programa consentiram em utilizar a sequência de ensino e implementar o Blog em suas aulas. Sendo assim, elaboramos um Blog que apresenta a sequência de ensino, reflexões e discussões referentes ao uso do Blog nas

aulas de química e como essa ferramenta pode ser utilizada para ajudar a promover o desenvolvimento do ensino por investigação.

São inúmeras as maneiras de se utilizar uma determinada ferramenta virtual na educação. Sendo assim, para podermos organizar nossas discussões sobre o uso do Blog, buscamos um referencial teórico, Gomes e Silva (2006), que nos apresenta uma classificação de fácil entendimento e capaz de diferenciar de forma eficiente o Blog quanto ao seu uso na educação.

O Blog é um produto das aulas do professor, assim acreditamos que se faz necessário conhecer como as atividades investigativas se desenvolveram para podermos tecer considerações pertinentes sobre o uso da ferramenta digital. Sendo assim, apresentamos em nosso referencial teórico a Teoria da Ação Mediada (TAM) proposta por Wertsch (1998), que orienta nosso olhar para a sala de aula como um ambiente complexo com seus agentes, contextos e ferramentas. É importante salientar que não pretendemos por meio da TAM realizar análises de textos, discursos e falas. Queremos apresentar uma fundamentação teórica que leve em consideração os vários elementos de um determinado contexto sem ser superficial, pois em nosso trabalho abordaremos não somente os Blogs dos alunos, mas também o contexto em que eles foram desenvolvidos. Com relação à análise, por meio dos pressupostos da TAM, construímos um quadro para visualizar as ações dos agentes da sala de aula do professor pesquisador vinculadas ao uso do Blog e material didático.

Não pretendemos com esse trabalho apresentar um manual de uso da ferramenta digital, apesar de discutirmos, em alguns momentos, alguns aspectos técnicos, queremos apresentar experiências e vivências de professores que aceitaram o desafio de utilizar a tecnologia como aliada no desenvolvimento de estratégias de ensino. Caso o professor não opte pelo uso do Blog, esperamos também que este trabalho sirva de inspiração para o desenvolvimento de práticas semelhantes de uso da tecnologia digital como aliada no processo de ensino e aprendizagem, pois sabemos que ela por si só não é suficiente para promover uma aprendizagem significativa.

## **V.1 O Ensino de Ciências por Investigação**

Vários autores no Brasil e no mundo têm discutido sobre as ideias, divergências e consensos acerca do ensino de ciências por investigação. Apesar de não haver um consenso sobre o que é o ensino por investigação, Munford e Lima (2007) apontam a necessidade de uma preocupação central de pesquisadores e professores relacionada ao distanciamento entre

a ciência ensinada nas escolas e a ciência praticada pelos cientistas. Dessa forma, o ensino de ciências por investigação pode se apresentar como uma tentativa de aproximá-las. A imagem da ciência escolar que se distancia da científica está ancorada a uma ideia positivista de ciência na qual os fenômenos e dados experimentais são governados por leis, modelos e teorias que podem ser obtidos por meio de observações e com metodologia adequada. Já a ciência real, praticada pelo cientista, se depara com imprevistos e situações adversas que o leva a criar explicações, propor modelos, leis e teorias. Sendo assim, ensinar ciências implica em possibilitar ao estudante vivenciar o processo de construção do conhecimento científico ao invés de apresentá-lo apenas ao resultado pronto e acabado.

Sá, Lima e Aguiar (2011) apresentam três principais maneiras de desenvolver o ensino de ciências por investigação. Na primeira abordagem, o professor definiria os métodos investigativos e os alunos ficariam a cargo de estabelecer as relações construindo suas explicações. Na segunda maneira, o professor levantaria as questões para conduzir seus alunos e os estudantes ficariam responsáveis por construir, avaliar e definir os métodos para realizar a investigação. Na última abordagem, o professor apresentaria os temas, mas formular as perguntas, elaborar ou definir o método e construir explicações, ficaria a cargo dos estudantes.

Apesar das muitas formas de se conceber o ensino por investigação, Munford e Lima (2007) consideram equivocadas três visões muito comumente associadas a essa forma de ensinar ciências. Uma delas é a ideia de que o ensino por investigação envolve, necessariamente, atividades experimentais, já que, outros recursos, além dos experimentais como, por exemplo, a análise de tabela de dados, textos e gráficos podem ser utilizados para fomentar o desenvolvimento dessas atividades. É consenso que um experimento pode apresentar características investigativas, contudo, isso nem sempre acontece, pois uma atividade experimental pode não conter as características necessárias para ser considerada investigativa.

Outra visão errônea apontada por Munford e Lima (2007), é a de considerar as atividades investigativas, necessariamente, como “abertas”, onde todos os passos são propostos pelos estudantes. Como relatado anteriormente, o ensino por investigação pode ser desenvolvido a fim de produzir diferentes níveis de autonomia nos alunos e cabe ao professor decidir qual abordagem é mais conveniente para a turma naquele momento. Dessa maneira, o que caracteriza se a atividade é ou não investigativa, não é o nível de autonomia que ela produz no aluno, mas sim a maneira como o docente conduz suas aulas.

Uma terceira visão apontada pelas autoras como equivocada é a de que seria possível e até necessário ensinar todos os conteúdos por meio da abordagem investigativa. Contrário a essa visão, indicam que ensinar todo o conteúdo fazendo uso de atividades investigativas pode ser inviável, pois em algumas situações a própria natureza do conteúdo demanda outras abordagens.

Anteriormente discutimos que o ensino por investigação é uma abordagem que aproxima o aluno da prática do cientista, e para esse fim é necessário o professor formular questões problematizadoras levando os alunos a buscarem explicações para um problema que possui uma solução não óbvia. No entanto, as atividades investigativas permitem variados graus de autonomia dos alunos, o que confere diferenças de uma atividade investigativa para outra. Contudo, um ambiente de sala de aula está sujeito às variadas condições, favoráveis ou não ao desenvolvimento de atividades investigativas.

Apesar das várias perspectivas que existem sobre o ensino por investigação, os autores Sá, Lima e Aguiar (2011) destacam trinta termos ou frases associados à investigação identificados por Abd-El-Khalick et al. (2004) em uma conferência sobre o papel da investigação no ensino de ciências. Os termos reproduzidos por Sá, Lima e Aguiar (2011) se encontram no Quadro I a seguir.

**Quadro I: Termos associados às investigações (Grandy & Duschl, 2005)**

|   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•Propor questões</li> <li>•Refinar questões</li> <li>•Avaliar questões</li> <li>•Planejar experimentos</li> <li>•Refinar experimentos</li> <li>•Fazer previsões</li> <li>•Registrar dados</li> <li>•Organizar dados</li> <li>•Discutir dados</li> <li>•Discutir teorias e modelos</li> <li>•Escrever sobre os dados</li> <li>•Aprender teorias</li> <li>•Escrever sobre teorias e modelos</li> <li>•Interpretar dados</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Refinar modelos</li> <li>•Comparar teorias alternativas com dados</li> <li>•Propor explicações</li> <li>•Comparar modelos alternativos</li> <li>•Apresentar argumentos para contrapor modelos e teorias</li> <li>•Fazer observações</li> <li>•Coletar dados</li> <li>•Representar dados</li> <li>•Analisar dados</li> <li>•Explicar teorias e modelos</li> <li>•Formular hipóteses</li> <li>•Refinar teorias</li> <li>•Interpretar teorias e modelos.</li> </ul> |
|---|--|

É importante salientar que Currículo Básico Comum de Química (2007) do Estado de Minas Gerais relaciona várias orientações ao trabalho do professor em sala de aula, entre elas “assegurar as condições e ideias que oportunizem o exercício da investigação científica pelo aluno”. Dentre as habilidades gerais que o documento sugere para serem desenvolvidas no aluno, o CBC indica a categoria “Investigação e compreensão” conforme apresentada no Quadro II.

**Quadro II: Categoria “Investigação e compreensão” das habilidades gerais no CBC de Química (CBC, 2007)**

- Realizar experimentos;
- Utilizar instrumentos e equipamentos adequadamente;
- Observar os fenômenos criteriosamente;
- Fazer generalizações a partir de observações, análise de fenômenos, resultados ou explicações;
- Classificar fenômenos ligados a um mesmo princípio organizador de um conteúdo;
- Reconhecer aspectos fenomenológicos e representacionais do conteúdo químico;
- Estabelecer relação de dados obtidos e generalizações possíveis sobre os conteúdos;
- Analisar dados coletados ou resultados obtidos;
- Reconhecer o papel das suposições e hipóteses para a construção de explicações sobre fenômenos estudados;
- Propor explicações teóricas para fenômenos;
- Fazer comparações entre textos que abordam o mesmo conteúdo;
- Localizar conceitos gerais em textos diversos;
- Discutir resultados para emitir opiniões ou tirar conclusões;
- Analisar logicamente o conteúdo;
- Estabelecer relações entre conceitos no interior de matrizes teóricas;
- Formar e emitir opinião sobre conteúdos que lê em diversas fontes de divulgação de conhecimento.

É interessante notar que, muitos termos relacionados no Quadro I (Grandy & Duschl, 2005), estão associados aos relacionados no Quadro II referente às habilidades de “Investigação e compreensão” sugeridas no CBC (2007), como por exemplo, formular hipóteses, representar e analisar dados, propor explicações, dentre outras. Contudo, o CBC de química não sugere nenhuma indicação de condução ou modelo de atividade investigativa.

De acordo com Sá, Lima e Aguiar (2011) não existe um exemplo que contemple todas as características ou tipologias das atividades investigativas:

Apesar de não existir “o exemplo” que dê conta de satisfazer todas as dimensões pertinentes a uma investigação, existem características que podem nos ajudar a caracterizar uma atividade investigativa, que possa ser realizada em ambiente escolar.

Dessa maneira, o que observamos são características relacionadas ao ensino por investigação, como as que mostramos nos Quadros I e II, que podem auxiliar o professor na identificação e caracterização de uma situação investigativa em sala de aula.

Na classificação proposta no Quadro III a seguir, são apresentadas diferentes possibilidades de realização de cada etapa das atividades realizadas pelo professor ou pelo aluno, considerando quatro níveis de abertura das atividades investigativas, sendo que no nível zero a atividade não é considerada investigativa.

**Quadro III: Classificação das atividades práticas segundo Tamir (1990) apud Sá (2009), p.43**

| Nível de Investigação | Problemas            | Procedimentos        | Conclusões           |
|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Nível 0               | Dados pelo professor | Dados pelo professor | Dados pelo professor |
| Nível 1               | Dados pelo professor | Dados pelo professor | Em aberto            |
| Nível 2               | Dados pelo professor | Em aberto            | Em aberto            |
| Nível 3               | Em aberto            | Em aberto            | Em aberto            |

Analisando o Quadro III proposto por Tamir (1990) apud Sá (2009), no nível 1 de investigação os alunos são orientados pelo professor a elaborarem suas conclusões acerca da atividade proposta, no entanto fica a cargo do professor a elaboração do problema e os procedimentos para a realização da atividade. O nível 2 de investigação apresenta um nível maior de abertura, pois o professor fornece apenas o problema, ficando em aberto para o aluno desenvolver os procedimentos e elaborar as conclusões. No nível considerado como mais elevado de investigação, os alunos ficam responsáveis pela elaboração de todas as etapas, começando pelo levantamento do problema a ser investigado, planejamento dos procedimentos e elaboração das conclusões.

As atividades investigativas estão classificadas no material do professor da Sequência de Ensino sobre Solos de acordo com o Quadro III proposto por Tamir (1990) apud Sá (2009).

## **V.2 O Currículo CTS e o Ensino de Ciências por Investigação.**

As orientações curriculares presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 2002) propõem abordagens que levem em consideração as influências das mudanças culturais de nossa sociedade. Dessa maneira, atualmente não se pode conceber o ensino de ciências desvinculado dos seus aspectos sociais e tecnológicos. As Orientações Educacionais

Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN+, (BRASIL, 2002) com relação à contextualização dos aspectos sociais e tecnológicos no ensino de ciências apresenta:

[...] a contextualização no ensino de ciências abarca competências de inserção da ciência e de suas tecnologias em um processo histórico, social e cultural e o reconhecimento e discussão de aspectos práticos e éticos da ciência no mundo contemporâneo (Brasil, 2002, p. 31).

Segundo Santos e Mortimer (2002) o principal objetivo de um currículo estruturado na inter-relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) é promover a alfabetização científica e tecnológica dos estudantes, auxiliando-os a desenvolver habilidades para se posicionarem de forma crítica e atuante frente às questões sociais e tecnológicas. Dessa forma, esses autores discutem as visões que os currículos CTS apresentam sobre a ciência, tecnologia e sociedade.

A ciência trabalha na construção de explicações para os fenômenos da natureza. Assim, seu objeto de estudo envolve, além dos próprios fenômenos, as construções científicas negociadas ao longo da história a partir de publicações e debates das teorias propostas (Driver et al., 1999). Com relação ao seu aspecto científico, o currículo CTS apresenta uma abordagem da ciência em sua dimensão ampla, em que são discutidos outros aspectos além da explicação de fenômenos, entre eles, podemos citar o aspecto social e histórico do conhecimento científico (Santos e Mortimer, 2008).

Atualmente a tecnologia está relacionada intimamente com o conhecimento científico, de maneira que tecnologia e ciência são termos inseparáveis (Santos e Mortimer, 2008). Contudo, Abreu (2001) cita Newberry (1999) em seu trabalho apontando uma diferença entre ciência e tecnologia. De acordo com os autores, a ciência é centrada na aquisição e compreensão do conhecimento, enquanto a tecnologia foca nos resultados obtidos por meio do conhecimento científico.

O aspecto social do currículo CTS inclui discussões de questões que englobariam temas científicos controversos possibilitando o posicionamento e a tomada de decisões pelos alunos. O processo de tomada de decisões, além de contribuir para uma visão mais adequada da ciência, contribui para a formação de cidadãos críticos e comprometidos com a sociedade (Mortimer e Santos, 2008).

Mortimer e Santos (2008) citam Bybee (1987) que resume a estrutura conceitual do curso CTS nos seguintes temas: conceitos científicos e tecnológicos, processos de investigação e interações entre ciência, tecnologia e sociedade. Os autores destacam os

processos de investigação científica e tecnológica que favorecem a participação ativa dos estudantes na solução de problemas e tomadas de decisões. Nesse contexto, as atividades investigativas assumem papéis importantes no desenvolvimento pleno de uma abordagem CTS.

De modo geral, o ensino investigativo é caracterizado por uma sequência de atividades envolvendo questionamentos, planejamento e coleta de evidências para formulação de explicações e posterior comunicação dos resultados. Carvalho et al (2004) apontam que, para as atividades possuírem caráter investigativo é essencial a criação de situações problema (Carvalho et al., 2004). De acordo com Azevedo (2004), uma atividade investigativa deve conter características do processo de construção científica:

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, ela também deve 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.(Azevedo, 2004, p.21)

Azevedo (2004) afirma também que as atividades investigativas podem ser utilizadas como ponto de partida na construção de conceitos científicos. Nesse contexto, os conceitos científicos e tecnológicos podem ser desenvolvidos por meio dos processos investigativos estabelecendo relações entre a ciência, tecnologia e sociedade.

Em nosso trabalho, a abordagem CTS ajudou a orientar a elaboração da sequência de ensino sobre Solos, pois o material apresenta possibilidades de vincular o estudo dos conceitos científicos com os aspectos sociais e tecnológicos envolvendo o tema proposto.

### **V.3 A Teoria da Ação Mediada**

Segundo Wertsch (1998), a análise sociocultural busca compreender as relações da mente com os elementos culturais e sociais. A relação entre o indivíduo e o ambiente sociocultural tem sido o objeto de estudo de muitos pesquisadores na área de educação em ciências, uma vez que esse tipo de análise consegue levar em consideração várias perspectivas. Dada a complexidade das relações sociais, segundo Wertsch, uma maneira interessante do pesquisador proceder no estudo das Ciências Humanas é focar no estudo das relações entre os agentes humanos e as ferramentas culturais.

No capítulo dois de sua obra, Wertsch (1998) aborda o conceito de ação mediada, sendo ela uma tensão irreduzível entre os agentes ativos da ação e as ferramentas culturais. Dessa forma, o autor também aprofunda no entendimento das ‘ferramentas culturais’ que moldam a ação humana. Podemos citar a linguagem e os instrumentos de trabalho como

sendo importantes ferramentas culturais fornecidas pelo cenário sociocultural. Sendo assim, a ação humana é influenciada pelo contexto social em que ela está inserida e pelas ferramentas culturais ali presentes. Apesar de, em certos casos, ser conveniente fazer uma distinção entre os agentes e as ferramentas culturais, Wertsch (1998) afirma que é mais adequado analisar os “agentes-agindo-com-ferramentas-culturais”, do que focar apenas nos indivíduos ou nas ferramentas culturais separadamente.

Na análise da ação mediada, Wertsch recorre à abordagem de Burke (1969) apud Wertsch, 1998, p. 34), filósofo norte-americano que desenvolveu sua teoria para descrever o dramatismo. A teoria de Burke propõe um pentagrama formado por cinco elementos que, segundo Wertsch, podem ser levados em consideração na análise que ele denomina de “tarefa da análise sociocultural”. Segundo o autor, “a tarefa da análise sociocultural” consiste em compreender como se relaciona o funcionamento da mente com o contexto cultural, institucional e histórico (Wertsch,1998, p.19).

Cada elemento proposto por Burke para descrever a ação está vinculado com as seguintes perguntas:

- I) Ato: o que ocorre na ação ou no pensamento? (ontológico) atividade proposta
- II) Cena: quando e onde a situação ocorreu? (metodológico) alunos
- III) Agente:quem realizou a ação ou o pensamento? (metodológico) objeto
- IV) Propósito: qual a intenção do agente? (ontológico) contexto
- V) Agência: quais instrumentos foram utilizados para realizar a ação? Como ela ocorreu? (metodológico) agente

Wertsch (1998) confirma sua intenção de superar o enfoque particular no indivíduo ao recorrer a Burke, buscando um olhar mais amplo dando atenção aos vários elementos que influenciam a ação humana. Giordan (2005) alerta sobre o risco de uma análise multifocada tornar o estudo superficial e relativista. Dessa forma, o enfoque na ação mediada pode ser interessante, uma vez que o estudo centrado nos “agentes-agindo-com-ferramentas-culturais”, a agência na teoria de Burke, conserva a análise com enfoque na ação (Giordan, 2005).

Para caracterizar os níveis de internalização das ferramentas culturais, dentre as propriedades discutidas em sua obra, Wertsch (1998) propõe dois conceitos chamados por ele de domínio e apropriação. Segundo o autor, o domínio envolve o “saber como” utilizar uma determinada ferramenta cultural, já o termo apropriação, fundamentado em Bakhtin (1986), está vinculado ao um processo em que os agentes tornam a palavra alheia como sendo palavra dele próprio. Os indivíduos que se apropriam de um determinado conceito são capazes de

aplicá-lo em um novo contexto, imprimindo nele o seu próprio entendimento. Wertsch alerta que o domínio de uma ferramenta cultural não implica necessariamente em apropriação, pois são processos distintos, sendo possível separá-los teoricamente.

A Teoria da ação Mediada (TAM) proposta por Wertsch (1998) nos apresenta uma perspectiva de estudo para entendermos o uso das ferramentas culturais em um contexto mais amplo. Optamos por essa abordagem sociocultural, pois o trabalho realizado em sala de aula implica em relações sociais mediadas pelo professor com os alunos utilizando o material didático em conjunto com o desenvolvimento de Blogs pelos estudantes.

O material didático e os Blogs são as ferramentas culturais do nosso estudo, os alunos e os professores são os agentes da ação. O termo ferramenta cultural é usado por Wertsch (1998) para designar os instrumentos utilizados pelos agentes para realizar uma determinada ação, portanto é de nosso interesse analisar as ações dos agentes (professor e alunos) utilizando as ferramentas culturais (Blog e material didático).

Entendemos que as atividades escolares são ações mediadas que acontecem dentro um contexto, possuem um propósito e envolvem muitas ferramentas culturais. Nessa proposta, por meio do mapa de eventos referente às aulas do professor pesquisador e construído a partir do caderno de campo, podemos identificar e relacionar em um quadro várias ações recorrentes dos alunos e do professor, a fim de entender se essas ações são realizadas por meio do material didático e/ou Blog. Apesar de a linguagem ser uma ferramenta cultural essencial nas atividades escolares, a elaboração do quadro centrou nas relações dos agentes com o material didático e o Blog, que é o foco da nossa pesquisa. É importante salientar que as atividades ocorreram dentro de um contexto envolvendo uma abordagem de ensino investigativo, portanto o trabalho em grupo, as interações que acontecem entre os agentes com material utilizado e as produções dos alunos são elementos importantes nesse tipo de abordagem.

### **V.3 Blogs**

Tim Berners Lee, um físico britânico e arquiteto da “world wide Web” (Web), criou o Blog em 1992. O Blog é uma ferramenta que possibilita aos internautas relatar notícias que achem interessantes sob a estrutura de uma Webpage. A Webpage é uma “página” da Web que permite a navegação na maior rede de computadores do mundo, a Internet (Orihuela e Santos, 2004). Já o termo Blog é uma abreviação de Weblog utilizado por Jorn Barger, considerado o primeiro Blogueiro da história, em 1997 (Blood, 2000).

Em seu aspecto visual, os Blogs se apresentam na forma de uma página da Web atualizada frequentemente. A maioria deles é composta por pequenos grupos de textos organizados em forma cronológica, semelhante a uma página de notícias que expõe primeiramente os acontecimentos mais recentes. Os grupos de textos apresentados no Blog são chamados de posts e somente o autor ou uma lista de membros convidados por ele podem publicar ou alterar as publicações. Além de textos, os Blogueiros também postam imagens, áudios e vídeos.

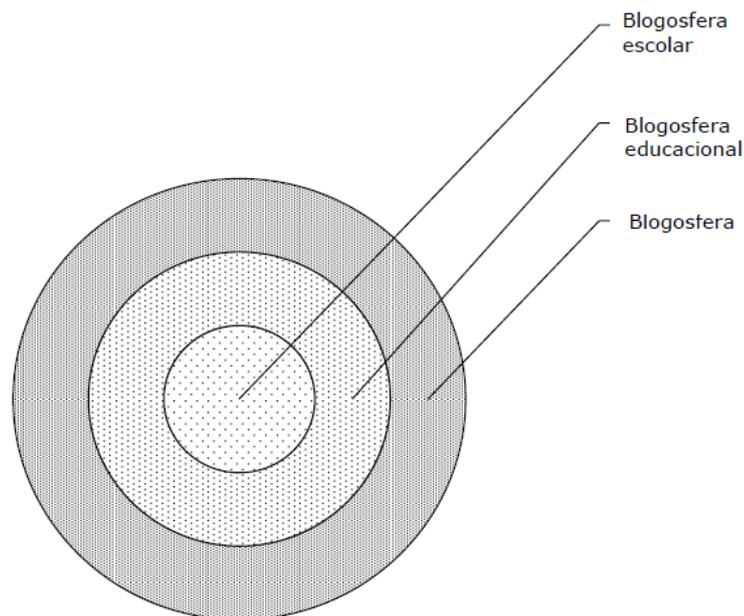
São indicados nos posts o horário e a data da publicação de um título que ilustra o tema do post e, ao clicar no título, o internauta tem acesso ao conteúdo do post. A discussão e troca de ideias se dá por meio dos comentários que podem ser feitos por qualquer pessoa de maneira fácil e dinâmica.

O caráter gratuito e acessível tornou os Blogs uma ferramenta utilizada por muitos internautas e a frequente utilização do serviço gerou uma diversificação na terminologia adotada para os Blogs. Denominados em função da natureza de seus posts, são eles os Blogs, fotoblogs e vídeo-blogs. Os Blogs também podem ser caracterizados de acordo com as suas temáticas, como por exemplo, os cineblogs e travelblogs. Nesse contexto, podemos incluir os edublogs que são os Blogs passíveis de serem utilizados como um recurso educacional (Gomes e Silva, 2006).

#### **V.4 O Blog na Educação**

Gomes e Silva (2006) fazem uma distinção entre os edublogs em Blogs educacionais e os Blogs escolares. De acordo com os autores, os Blogs educacionais abrangem todos os Blogs passíveis de serem utilizados pela educação, já os Blogs escolares são os desenvolvidos por professores ou alunos e possuem como objetivos centrais, atividades diretamente relacionadas ao contexto escolar. Dessa maneira, os Blogs escolares estão incluídos no universo dos Blogs educacionais. Os autores representaram esse modelo proposto de classificação dos Blogs em um esquema geral denominado “Blogosfera” representado na figura 1.

O termo Blogosfera foi cunhado por Willian Quick em 2001 (Ferdig e Trammel, 2004). A Blogosfera seria uma cadeia de Blogs interligados que compartilham e divulgam mensagens e informações aos internautas.



**Figura 1: Diagrama representativo dos Blogs escolares no contexto geral da Blogosfera. (Gomes e Silva, 2006).**

De acordo com Gomes e Silva (2006), encontramos na Web diversos tipos de Blogs educacionais. Existem os de autoria coletiva, criados por professores e alunos, há também aqueles com temáticas de disciplinas específicas e outros que buscam a interdisciplinaridade. Além desses Blogs temáticos, existem também os que se constituem como portfólios digitais do trabalho escolar e Blogs que funcionam como espaço de representação escolar na Web.

Segundo Orihuela e Santos (2004), há três vantagens comparativas dos Blogs em relação às demais páginas da Web que facilitam sua adoção na educação. A primeira delas é o rápido e fácil manuseio das ferramentas de publicação e criação de páginas da Web. A segunda vantagem são os modelos pré-definidos de design gráfico que permitem aos alunos se concentrar no conteúdo e nos processos de comunicação ao em vez de focar seus esforços no aspecto visual da página. A terceira é a série de recursos oferecidos pelos Blogs, tais como comentários, sistema de arquivos, motores de busca interna e links para acessar as publicações permanentes, que agregam valor para a produção de conteúdo online.

Usar os Blogs educacionais para abordar o conteúdo de ciências implica na inserção do aluno, em maior ou menor grau de autonomia, na construção e elaboração dos conteúdos do Blog.

Gomes e Lopes (2007) entendem que os Blogs educacionais são utilizados principalmente como recurso pedagógico e estratégia pedagógica. Nessa classificação, os alunos assumem papéis de leitores e de autores do Blog, respectivamente.

Os edublogs podem ser utilizados como recurso pedagógico de acesso a informações especializadas quando são considerados uma fonte de pesquisa relevante para o contexto da disciplina. Normalmente são os Blogs desenvolvidos por especialistas. Blogs utilizados como recurso pedagógico também podem ser um espaço para disponibilizar informações pelo próprio professor e nesse caso, o Blog é centrado na dinamização do conteúdo da disciplina.

Os edublogs como uma estratégia pedagógica inserem o aluno em um maior grau de autonomia na criação dos Blogs. De acordo com essa perspectiva, os Blogs podem assumir as formas de:

- Portfólio digital e diário de aprendizagem: No portfólio digital os alunos assumem controle na criação dos Blogs para publicar e desenvolver suas atividades escolares. Já no diário de aprendizagem, os alunos postam suas reflexões acerca do conteúdo apreendido durante as aulas;
- Espaço de colaboração e debate: O Blog é usado como uma ferramenta para o desenvolvimento de projetos colaborativos e debates. Nessa perspectiva, o Blog pode ser uma ferramenta de apoio ao desenvolvimento de projetos realizados em grupo;
- Espaço de comunicação: Através das publicações, o Blog se constitui como uma ferramenta comunicativa, permitindo o desenvolvimento de habilidades relacionadas à escrita.

A utilização do Blog nesse trabalho tem por objetivo retratar e refletir sobre seu uso como estratégia pedagógica. Assim, o Blog criado pelos alunos, assumiria a forma de um portfólio digital contendo registros e reflexões acerca das atividades escolares desenvolvidas dentro de um contexto investigativo. O portfólio é um conjunto de trabalhos organizados com um propósito específico e dentro de um contexto (Nishida e Rizzi, 2011). Em nossa pesquisa, o portfólio virtual possui o intuito de organizar e socializar os trabalhos dos alunos relacionados à investigação proposta pela sequência de ensino sobre Solos.

## **VI PERCURSO METODOLÓGICO**

A presente pesquisa tem como sujeitos alunos do ensino médio de uma escola da rede estadual de ensino do estado de Minas Gerais e os integrantes do grupo Pibid (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) de Química da Fae/UFMG. A pesquisa se desenvolveu, resumidamente, da seguinte maneira. Inicialmente elaboramos o material didático e planejamos a implementação do Blog, em seguida implementamos o Blog com o uso da sequência de ensino na escola do professor pesquisador e concluímos a pesquisa avaliando o uso dos Blogs e da sequência nas escolas participantes do Pibid.

O estudo em pauta situa-se na área de ensino de ciências, com enfoque em atividades de caráter investigativo. A pesquisa almeja como produto final a elaboração de um Blog apresentando uma sequência de ensino sobre Solos contendo atividades investigativas com algumas instruções que auxiliem o desenvolvimento dos Blogs pelos alunos.

Sou o professor de química da escola estadual e mediador no processo desenvolvimento dos Blogs e da sequência de ensino sobre Solos durante as aulas de química. Participaram desta etapa da pesquisa 38 alunos de duas turmas de primeiro ano do ensino médio, 22 alunos da turma A e 16 alunos da turma B. O desenvolvimento das aulas sobre Solos na escola estadual ocorreu nos meses de outubro, novembro e dezembro do ano de 2014. Já a implementação do Blog e sequência de ensino no Pibid ocorreu durante o ano de 2015.

Vale ressaltar que a pesquisa apresenta uma metodologia de ensino e outra de pesquisa. A metodologia de ensino apresenta o processo de implementação dos Blogs construídos pelos alunos aliado ao desenvolvimento da sequência de ensino. Já a metodologia de pesquisa, apresenta o método de coleta dos dados da pesquisa e as ferramentas utilizadas para analisá-los.

### **VI.1 Ideias que guiaram a implementação do Blog e elaboração da sequência de ensino na escola estadual do professor pesquisador.**

A primeira etapa da pesquisa é caracterizada pelo desenvolvimento dos Blogs educacionais como estratégia pedagógica por meio da sequência de ensino sobre Solos. Os alunos desenvolveram seus próprios Blogs a fim de organizar os trabalhos e produzir textos orientados pelo professor com auxílio do material didático.

A implementação dos Blogs como estratégia pedagógica foi planejada a partir das seguintes atividades elaboradas pelos pesquisadores junto à construção do material didático.

**a) Desenvolvimento e aplicação de um questionário para planejar a implementação do Blog:** O questionário possui o intuito de sondar o grau de envolvimento dos alunos com a ferramenta virtual Blog para planejar sua inserção nas aulas de química.

**b) Apresentação das ferramentas para a criação de Blogs:** Desenvolvimento de um tutorial para compor a sequência de ensino a fim de auxiliar os alunos na criação dos Blogs educacionais durante as aulas de química sobre Solos. O texto aborda elementos relacionados aos aspectos práticos da criação de Blogs educacionais como, por exemplo, questões para orientar os alunos na definição do tema, URL e título do Blog.

**c) Desenvolvimento dos Blogs como Portfólio:** Os alunos assumiram o controle na criação dos Blogs para desenvolver e publicar as atividades escolares. O Blog é um espaço de acompanhamento e reflexão das atividades abordadas ao longo das aulas de química.

Para promover o desenvolvimento dos Blogs em um contexto investigativo, investimos na elaboração de uma sequência didática sobre Solos, com atividades que permitiram o processo de criação e utilização de Blogs educacionais pelos alunos. A elaboração da sequência didática tem como eixo estruturador o ensino por investigação em um currículo CTS. Assim, o material, com o intuito de promover uma investigação acerca dos Solos, começa com uma problematização, em seguida apresenta atividades experimentais para estudo dos parâmetros físico-químicos do Solo, trabalha com textos em uma abordagem CTS e conclui com uma atividade de produção de texto nos moldes do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) pelos alunos. Os itens relacionados a seguir apresentam as principais ideias que nortearam a elaboração do material didático da sequência de Ensino:

**a) Desenvolvimento de um pré-teste para avaliar os conhecimentos prévios dos alunos**

Como o tema proposto envolve o Solo, seria interessante iniciar as atividades identificando o que os alunos já trazem de conhecimentos sobre Solo, da utilidade do mesmo e qual o conhecimento dos alunos sobre os conteúdos de química relacionados ao tema.

**b) Problematização Inicial**

No contexto da escola do professor pesquisador, foi interessante que a situação problema criada junto ao material da sequência de ensino envolvesse a horta da escola pública, pois o problema seria real e do contexto vivido pelos estudantes da escola. Antes de elaborar o material, o professor teve uma conversa com o zelador da horta da escola pública que informou sobre problemas relacionados ao cultivo de vegetais no Solo da escola. Dessa

maneira, a situação problema presente no material da sequência didática poderia ser construída a partir da experiência do zelador com o cultivo de vegetais no Solo da escola.

**c) Atividades experimentais**

De acordo com Cavalcante e Silva (2008), as atividades experimentais favorecem a aprendizagem dos alunos, pois os envolvem nos temas trabalhados e favorecem a interpretação e compreensão dos fenômenos do dia-a-dia. Portanto, seria interessante se o material apresentasse atividades experimentais investigativas que promovessem o estudo dos parâmetros físico-químicos do Solo. Assim, selecionamos os seguintes experimentos de fácil execução para compor as atividades:

- Investigar a permeabilidade do Solo
- Medir a densidade dos Solos a serem estudados.
- Medir o pH do Solo e elaborar um método de correção da acidez do Solo caso necessário.
- Medir a condutividade de uma solução com Solo.
- Cultivar hortaliças com a técnica de hidroponia, sem fazer uso do Solo.

**d) Relação com a Agricultura Familiar.**

O ano de 2014 foi declarado pela Organização das Nações Unidas como o Ano Internacional da Agricultura Familiar, dessa maneira a sequência de ensino aborda a Agricultura Familiar e sua relação com o tema Solos, pois essa forma de trabalho pode se apresentar como uma alternativa sustentável na produção de alimentos.

**e) Utilização de atividades e textos do Livro Construindo ConsCiências (APEC, 2006)**

O livro didático livro Construindo ConsCiências – 7 e 8º ano do Ensino Fundamental, 3ª edição, 2011, possui uma linguagem acessível aos alunos, trabalha conteúdos inseridos em temas relacionados ao Solo e relaciona a tecnologia, ciência e sociedade em seus textos e atividades. Dessa forma, usar textos e atividades do livro para compor parte da sequência de ensino poderia ser uma boa oportunidade para trabalhar os aspectos científicos, sociais e tecnológicos dentro do tema Solos.

**f) Atividades envolvendo o Blog**

A sequência de ensino poderia apresentar, ao final de cada atividade, tarefas que promovam o uso do Blog. Inicialmente havíamos pensado em tornar o Blog uma ferramenta muito presente no desenvolvimento de toda sequência de ensino, contudo foi levado em consideração que a elaboração das postagens no Blog dependeria do desenvolvimento do tema proposto, das questões sociocientíficas e do conteúdo. Assim, seria necessária a

elaboração de atividades diversificadas para embasar as postagens que os alunos fariam no Blog.

**g) Elaboração de um material para o aluno e outro para o professor**

É importante ressaltar que, por mais eficiente que um material seja, é o papel do professor que determina o processo de mediação entre o aluno e o conhecimento que está sendo construído na sala de aula. Outro fator importante, e que nos leva a elaboração de um material para o professor, é o de que ele possa conhecer previamente e mais profundamente o material antes de usá-lo, para que seus objetivos possam ser alcançados. Quando bem utilizado, o material complementa a prática pedagógica compondo o arsenal de ferramentas existentes na sala de aula, contribuindo assim, para o aprendizado dos alunos.

**VI.2 A Sequência Didática sobre Solos**

A Sequência Didática foi desenvolvida para alunos do primeiro ano do ensino médio de uma Escola Estadual da cidade de Belo Horizonte. Identifiquei que a maioria dos alunos apresenta dificuldades para interpretar e redigir, e esse foi um dos motivos pelos quais optei pelo uso do livro didático Construindo ConsCiências – 7 e 8º ano do Ensino Fundamental, 3ª edição, 2011, que possui uma linguagem que julgo acessível aos alunos da escola, além de trabalhar conteúdos inseridos em temas relacionados com o Solo.

Pretendemos que a sequência contribua para o desenvolvimento de conteúdos a serem trabalhados nos primeiros anos do ensino médio, de acordo com o Currículo Básico Comum do Estado de Minas Gerais (Brasil, 2013), por meio de uma abordagem investigativa. Nesse contexto, a criação e utilização do Blog poderá auxiliar o professor na promoção de atividades colaborativas e na divulgação dos trabalhos desenvolvidos pelos estudantes para a comunidade escolar.

O quadro IV abaixo apresenta a organização temática da sequência didática sobre Solos com as perguntas problematizadoras de cada atividade.

**Quadro IV: Organização dos temas da Sequência de Ensino sobre Solo**

| <b>Sequência de Ensino para o Primeiro Ano do Ensino Médio - Tema Solos</b> |   |                            |   |
|---|---|----------------------------|---|
| <b>Blocos Programáticos</b>   | <b>Organização Temática da Sequência Didática</b> | <b>Tema das Atividades</b> | <b>Perguntas Problematizadoras de cada atividade.</b> |
| Os Blogs  | –   | 1.Construção dos Blogs     | –   |
| Verificando os  | –   | 2. Aplicação de            | –   |

| conhecimentos Prévios                   |   | questionário.  |  |
|---|---|--|--|
| Problematizando o Solo                  | O Solo da horta da escola e a Agricultura Familiar. | 3. O Solo, a Horta e a Agricultura Familiar.                       | O que torna o Solo da horta da escola adequado para o plantio?   |
|   |   | 4. Conhecendo a horta  | –  |
|   |   | 5. O que é um Solo considerado limpo?                              | O que é um Solo limpo? O que é um Solo contaminado?  |
| Atividades Investigativas Experimentais | As propriedades físico-químicas do Solo.            | 6. Investigando a capacidade do Solo de reter água                 | Qual Solo retém mais água, o da horta ou o do terreno da escola?   |
|   |   | 7. A Densidade dos Solos   | Qual dos Solos é mais compacto? O Solo da horta ou o do terreno original da escola?  |
|   |   | 8. O ph dos Solos.   | O Solo da horta é básico, ácido ou neutro?   |
|   |   | 9. A Horta Hidropônica   | É possível cultivar um vegetal sem usar o Solo?  |
|   |   | 10. Os Minerais do Solo. Medindo a condutividade elétrica do Solo. | Como a planta absorve seus nutrientes? Qual a relação entre os minerais do Solo, os nutrientes da planta e a condutividade elétrica do Solo? |
| Atividades com Textos                   | Os minerais e os nutrientes do Solo.                | 11. O ciclo dos Minerais.  | Os minerais presentes no Solo podem acabar devido ao grande consumo de vegetais pelos animais e seres humanos?                               |
|   |   | 12. A fertilidade dos Solos  | O que é um Solo fértil?  |
| Fechamento                              | –   | 13. Atividade de fechamento  | Resposta da pergunta inicial: O que torna o Solo da horta da escola adequado para o plantio?   |

A sequência de ensino sobre Solos conta com um material para o professor e outro para o aluno. Os materiais são complementares, pois existem atividades como a problematização inicial que é discutida no material do professor, mas não é evidenciada no material do aluno. Dessa forma, o material do professor possui algumas sugestões para elaboração da problematização inicial, contudo optamos por não apresentá-la na apostila do aluno para não restringir o universo de possibilidades de problematizações planejadas pelos docentes.

### VI. 3 Metodologia de ensino – Descrição detalhada das aulas de química sobre Solos

A seguir consta uma descrição detalhada, referente às aulas do professor pesquisador, elaborada por meio dos registros anotados no caderno de campo. A descrição está organizada por dia, pois os dois horários de 50 minutos de química da semana ocorriam em um mesmo dia. Na segunda feira eram realizadas as duas aulas na turma B e na sexta feira ocorriam as duas aulas na turma A.

O mapa de eventos disponível no anexo 3 também foi elaborado por meio das anotações do caderno de campo. Assim, cada aula foi organizada de acordo as ações do professor e dos alunos mediante as atividades propostas pelo professor.

**Primeiro dia - Turma A - 29/10** Número de aulas: 2 de 50 min

### **Aplicação do Questionário A**

Expliquei aos alunos sobre a pesquisa envolvendo os Blogs e sobre as aulas que se seguirão e farão parte dela. Em seguida distribuí os questionários falando que eles são importantes para planejar as aulas com os Blogs.

### **Divisão dos Grupos e Criação dos Blogs**

Pedi aos alunos que se organizassem em grupos de 4 a 5 pessoas e me entregassem um papel com o nome dos integrantes de cada grupo. Apresentei a apostila e fizemos uma leitura e comentamos sobre a primeira atividade que seria a criação dos Blogs de cada grupo.

Quando falei que a aula seria continuada na sala de informática, os alunos demonstraram muita agitação e entusiasmo. Ao chegarem à sala, os estudantes ligaram os computadores, abriram a apostila e acessaram a página de criação do Blog. Alguns grupos tiveram facilidade, enquanto outros apresentaram dificuldades na criação dos Blogs. Assim, pedi aos integrantes de um grupo, que já havia terminado a criação do Blog, para ajudarem outros colegas que não estavam conseguindo. Dessa forma, todos os grupos da turma B conseguiram criar os Blogs nessa aula.

Após a criação dos Blogs, falei para os alunos que o tema das nossas aulas seria sobre Solos. Quando chegou o momento de criar a url e o título dos Blogs, a maioria dos grupos utilizaram a palavra Solo, tanto no título quanto na url (endereço eletrônico). Outro fato interessante, foi que, após a criação dos Blogs, foi constatado pelos estudantes alguns acessos de terceiros apresentados pela plataforma de edição dos Blogs. Eles me chamaram e mostraram que seus Blogs haviam sido acessados por outras pessoas. Nesse momento, aproveitei a oportunidade para discutir com a turma sobre a importância do Blog para troca e divulgação de informações. Deixei a primeira postagem livre, os alunos podiam postar o que quisessem em seus Blogs. Observei que alguns grupos se apresentaram nessa primeira postagem e explicaram o motivo de terem criado os Blogs.

Com a finalidade de controlar o conteúdo postado nos Blogs dos alunos, anotei o email, usado como login, senha e endereço de cada Blog em meu caderno.

**Primeiro dia - Turma B - 3/11**      **Número de aulas:** 2 de 50 min

As primeiras aulas da turma A foram semelhantes às ocorridas na turma B no dia 29/10. Um dos grupos não conseguiu criar o Blog devido a um problema técnico com um dos computadores.

Um aluno me perguntou se ele poderia postar informações referentes aos experimentos que ele havia feito nas aulas anteriores. Nessas aulas eu havia trabalhado com os alunos atividades experimentais para estudar sobre as reações químicas. Assim, parte dos alunos falou sobre seus experimentos.

Na turma B os alunos preferiram gastar seu tempo criando uma postagem de apresentação, já os alunos da turma A optaram por explorar as ferramentas de edição do Blog.

**Segundo dia - Turma A - 5/11**      **Número de aulas:** 2 de 50 min

Apliquei aos alunos um questionário, que se encontra na atividade 2 da apostila, para avaliar seus conhecimentos prévios sobre o Solo e conteúdos de química relacionados com o tema. Os alunos responderam o questionário com interesse e comentaram que nunca tinham pensado sobre o que é o Solo. Eles fizeram muitas perguntas sobre o tema para saber o que de fato é o Solo. Para diminuir a ansiedade dos alunos, disse a eles que as ideias sobre o Solo iriam ser amadurecidas ao longo das aulas. Ao final da aula recolhi todos os questionários.

Na aula seguinte discutimos algumas respostas dadas pelos alunos nos questionários. Em seguida, demos prosseguimento às atividades contidas na apostila e iniciamos a atividade 3 “O Solo e a Horta”. Iniciei com os alunos uma discussão problematizando e introduzindo o tema Solo por meio das seguintes questões: Vocês podem me explicar o que é o Solo? Do que ele é feito? Para que serve o Solo? O que torna um Solo adequado para o plantio? O que é um Solo fértil? O Solo da escola é fértil? O Solo da horta é o mesmo que o da escola? Por que ele não é o mesmo? Quem cuida do Solo da horta?

Após a discussão, avançamos para a próxima etapa da atividade, que são as entrevistas. As perguntas que fiz anteriormente aos alunos nos levaram ao zelador da horta da escola, o Jeraldo. Dessa forma, convidei os alunos para elaborarem um roteiro para entrevistar o zelador da horta da escola ou outras pessoas que exerçam alguma atividade relacionada ao preparo do Solo para o plantio. O objetivo da entrevista é descobrir como o Solo da horta é preparado para o plantio e se o Solo original da escola, sem grandes modificações, pode ser usado para o plantio de hortaliças. O problema motivador das aulas foi levantado durante a

entrevista com o zelador da horta. Em uma conversa com o Jeraldo, antes de começarem as aulas sobre Solos, ele me relatou dificuldades no cultivo de hortaliças no Solo da escola sem grandes modificações. Dessa maneira, pude planejar a problematização das aulas sobre Solo utilizando a entrevista com o Jeraldo.

Falei que o roteiro da entrevista deveria ser preparado em sala e em grupo, os alunos logo manifestaram insatisfação e disseram que seria mais interessante preparar e publicar o roteiro em seus Blogs. Argumentei com eles que algumas atividades seriam mais adequadas de serem realizadas em sala, especialmente a elaboração de um roteiro que precisa da ajuda e colaboração de todos do grupo. Contudo os alunos continuaram insistindo e acabei levando-os para a sala de informática.

Ao chegar à sala de informática, os estudantes logo ligaram seus computadores e acessaram seus Blogs, com exceção de um dos grupos que havia se esquecido da senha. Em geral, os alunos escreveram no Blog o seu roteiro de entrevistas como se estivessem contando a um colega sobre a entrevista e as perguntas que iriam fazer.

#### **Segundo dia - Turma B - 10/11      Número de aulas: 2 de 50 min**

Assim como fiz na turma A, apliquei na turma B uma série de perguntas para saber os conhecimentos prévios dos alunos acerca do tema Solos. Os questionários de perguntas também provocaram reflexão sobre conceitos que eles não compreendiam muito bem, como por exemplo, o que é o Solo. As perguntas da apostila também motivaram uma discussão sobre o que é o Solo.

Durante a atividade de elaboração do roteiro da entrevista, alguns alunos da turma B demonstraram interesse em entrevistar pessoas fora da escola que exercem alguma atividade relacionada ao preparo do Solo para o plantio. Os alunos também pediram para fazer a elaboração do roteiro na sala de informática, contudo disse a eles que aquela era uma atividade para ser feita em sala de aula e assim a fizemos.

#### **Terceiro dia - Turma A - 12/11      Número de aulas: 2 de 50 min**

O zelador da horta da escola, em uma conversa que tive com ele antes de planejar as atividades, me relatou dificuldades no cultivo de hortaliças no Solo original da escola. E a partir dessa conversa, tive a ideia pedir aos alunos para entrevistá-lo, dessa forma ele poderia expor o problema relacionado ao cultivo de hortaliças no Solo da escola. Esse problema se tornaria, então, a problematização da Sequência de Ensino que eu iria desenvolver com os

alunos. Contudo, quando chegou o dia de entrevistar o Jeraldo, aconteceram dois imprevistos. O primeiro deles foi que o Jeraldo não queria ser entrevistado e quando perguntei a ele o porquê, disse que ele tinha o desejo de dar uma aula sobre a horta aos meninos, e que durante a aula os meninos poderiam fazer as perguntas que quisessem. O segundo imprevisto foi uma briga entre alguns alunos da turma que necessitou da ajuda do Jeraldo, então a aula para fazer a entrevista que, a princípio ocorreria no terceiro horário, aconteceu no quinto horário.

No terceiro horário, discuti com os alunos algumas perguntas sobre a horta da escola que haviam no início da atividade envolvendo a entrevista, e no quinto horário o Jeraldo deu a sua aula.

A aula do Jeraldo foi muito interessante, ele mostrou e explicou como acontece o preparo do Solo da horta para o plantio. Além do Solo da horta, ele apresentou o Solo da escola e explicou aos alunos que tentou plantar as hortaliças nele, contudo não obteve sucesso. Os alunos registraram os procedimentos realizados pelo Jeraldo durante a aula com fotos usando o celular. Ao final da aula, um aluno comentou que mais aulas “deveriam ser assim”, “fora de sala”.

**Terceiro dia - Turma B - 17/11      Número de aulas Planejadas: 2 de 50 min**

**Número de aulas dadas: 3 de 50 min**

Na primeira aula de química do dia, os alunos foram ter uma aula com o Jeraldo, assim como tiveram os meninos da turma A. A turma demonstrou interesse e a maioria se preocupou em levar cadernos para anotar e fazer perguntas ao Jeraldo. O zelador mostrou para a turma os passos seguidos por ele no preparo do Solo da horta para o cultivo de vegetais. Assim como fez na turma A, o Jeraldo cavou o Solo da escola e disse que aquele local não era adequado para o plantio. Em seguida ele mostrou um Solo localizado embaixo de uma árvore. Segundo ele, aquele Solo é mais fértil que o mostrado por ele anteriormente, devido à decomposição das folhas que caem da árvore.

A segunda aula de química do dia aconteceu na sala de informática. Os alunos se organizaram em grupos em cada computador e começaram a transformar as informações, até então soltas em seus cadernos, em textos contando a aula que tiveram com o Jeraldo por meio das postagens nos Blogs. Alguns alunos esqueceram a senha e o email de seus Blogs, como eu havia anotado essas informações, conseguimos dar prosseguimento à atividade. Um dos grupos apresentou muita dificuldade no manuseio das ferramentas de edição do Blog. Além disso, esses alunos apresentaram dificuldades com relação às habilidades de digitação, como,

por exemplo, colocar acentos. O trabalho em grupo ocorreu de forma satisfatória e a maioria dos grupos ali presentes conseguiu terminar a atividade. Contudo, ocorreu um inconveniente, pois um dos alunos desligou o estabilizador de um dos computadores, dessa forma os alunos do grupo que ocupava o computador que foi desligado perdeu o texto que estavam construindo e tiveram que refazer o trabalho novamente.

Quando bateu o sinal do quinto horário, os alunos foram até a professora que ocuparia o sexto horário e pediram a ela para eles continuarem na sala de informática alimentando o Blog. Eu não dou aula normalmente no sexto horário, mas por insistência dos alunos acabei ficando mais esse horário com eles. Peguei a apostila e dei prosseguimento à atividade 3 sobre a agricultura familiar. Perguntei aos alunos sobre o que é a Agricultura Familiar e se as atividades envolvendo a horta da escola poderiam ser consideradas as desenvolvidas pela Agricultura Familiar. Após discutirem as questões da apostila sobre a agricultura familiar, pedi aos alunos para acessarem o site do Ano Internacional da Agricultura e elaborarem uma postagem no Blog sobre o tema. Ao final da aula, pedi aos alunos para apresentarem suas conclusões sobre questão das atividades envolvendo a horta da escola serem ou não classificadas como próprias da Agricultura Familiar. Alguns alunos defenderam a ideia de que o cultivo da horta se aproxima do manejo empregado na Agricultura Familiar devido ao grande número de pessoas que ela consegue atender. Outros alunos afirmaram que a agricultura familiar é comercial e ocupa maiores espaços de terra. Nesse momento da discussão, entrei com algumas informações prescritas em lei (Brasil, 2006) que definem as condições necessárias para se considerar a prática de cultivo como sendo própria da Agricultura Familiar, como por exemplo, a questão da renda da família ser predominantemente originada das atividades vinculadas ao empreendimento comunitário agrícola.

### **Terceiro dia - Turma A - 19/11      Número de aulas: 2 de 50 min**

A maioria dos alunos dessa turma faltou no dia, apesar disso optei continuar com as atividades. A primeira aula de química do dia, no terceiro horário, foi na sala de informática, onde os alunos se organizaram e fizeram suas postagens sobre a aula que tiveram com o Jeraldo. No quinto horário, como a sala de informática estava ocupada, os alunos responderam e discutiram em grupo as questões da apostila sobre a agricultura familiar. Depois que terminaram a atividade, expliquei e pedi que fizessem a atividade “curso de fotografia” da apostila envolvendo o Blog. Nessa atividade os alunos postariam em seus Blogs fotografias, tiradas por eles, que evidenciam a agricultura familiar. No final do ano é

muito difícil fazer trabalhos sequenciais com os alunos da escola, pois a maioria deles falta. Nessa atividade, por exemplo, havia apenas um grupo quase completo presente e mais alguns outros alunos sem seus parceiros de grupo.

#### **Quarto dia - Turma B - 24/11      Número de aulas: 3 de 50 min**

A semana do dia 24/11 é voltada às atividades como palestras, oficinas, peças de teatro e mostras de dança que compõem a ‘Semana de Educação para a Vida’. Essas atividades estavam planejadas para ocorrerem depois do recreio ocupando o quinto horário da aula de química. Por isso, negocieei com a direção da escola os três primeiros horários do dia 24/11 para trabalhar com a turma B e os dois primeiros horários do dia 26/11 com a turma A.

Ao chegar à sala, relembrei com os alunos as informações passadas pelo Jeraldo durante a sua aula e postadas por eles em seus Blogs. Foquei, então, no problema apresentado pelo zelador e o resumi por meio da seguinte pergunta: Por que o Jeraldo não conseguiu plantar no Solo original da escola? No decorrer da discussão os alunos apresentaram algumas hipóteses, dentre elas, anotei as seguintes:

- Porque Solo da escola tem pouco nutriente.
- O Solo da escola tem pedra, e a pedra não deixa a planta crescer.
- Porque o Solo da escola não tem material orgânico, por isso a hortaliça não cresce.
- Porque o Solo da escola não é fértil.

Em seguida perguntei: Se o Solo da escola não é fértil, então por que existem plantas nascendo nele? A pergunta motivou uma discussão sobre o que é um Solo fértil. Depois da discussão, pedi a eles para responderem em grupo as questões da atividade 12 da apostila sobre a fertilidade dos Solos.

Após uma rápida discussão das questões com os alunos, propus uma atividade experimental para investigar a fertilidade dos Solos. O experimento proposto consistiu em plantar um vegetal da horta em dois vasos feitos de garrafa PET, um deles contendo Solo da horta e outro contendo o Solo da escola. Contudo, durante a realização do experimento, os alunos sugeriram plantar a hortaliça em um terceiro vaso contendo uma areia branca localizada nos fundos da escola. A hortaliça escolhida por eles foi a cebolinha, pois, caso a experiência de plantar em garrafa pet desse certo, segundo eles, ela seria útil, pois poderia ser reproduzida em casas sem quintal ou em apartamentos. Quando voltamos para a sala de aula, pedi aos alunos para discutirem em grupo e escreverem em folha separada suas previsões sobre o que vai acontecer com cada cebolinha com o decorrer do tempo. Recolhi as previsões

e, com elas na mão, discuti com a turma sobre o que aconteceria com cada cebolinha plantada em um tipo diferente de Solo e o porquê das respostas dadas por eles. A maioria dos alunos afirmou que a cebolinha iria morrer primeiro no Solo com areia porque ele tinha poucos nutrientes e não “segurava” a água. Ela poderia até sobreviver no Solo original da escola, mas não se desenvolveria direito devido à baixa quantidade de nutrientes e matéria orgânica presentes naquele Solo. E todos concordaram que a cebolinha se desenvolveria bem plantada no Solo da horta da escola.

Na última aula, antes do recreio, fomos até a sala de informática, os alunos acessaram seus Blogs, e identificamos que algumas hipóteses formuladas por eles estavam presentes nas postagens dos Blogs sobre a aula que tiveram com o Jeraldo. Logo depois, pedi aos alunos para identificarem, também na postagem da aula com o Jeraldo, o problema relacionado à dificuldade de plantar hortaliças no Solo original da escola e as medidas adotadas por ele para contornar o problema. Durante a discussão em sala os alunos apontaram com principal medida realizada pelo zelador para cultivar os vegetais o uso de “adubos orgânicos”. Por fim, orientei aos alunos que fizessem o exercício usando o Blog da atividade 12. Nesse exercício eles assumiriam um papel ficcional de um dos organizadores do congresso mundial da Agricultura Familiar e elaborariam uma postagem sobre a importância da adubação do Solo para o plantio. Apesar dos alunos discutirem e planejarem a postagem nos Blogs, o texto que eles estavam elaborando em sala não foi finalizado no Blog, pois a infrequência de muitos estudantes impossibilitou a realização das tarefas distribuídas entre eles.

#### **Quarto dia - Turma A - 26/11      Número de aulas: 2 de 50 min**

Nessa sala tive um tempo menor para executar as atividades, por isso não fizemos a atividade experimental. Assim como foi feito na outra turma, nós levantamos e discutimos as hipóteses do porquê o Jeraldo não conseguiu plantar no Solo original da escola. Em seguida os alunos fizeram as previsões sobre o que poderia acontecer com cada uma das cebolinhas plantadas em diferentes Solos pelos alunos da turma B. Posteriormente fizemos a atividade 12 da apostila sobre a fertilidade dos Solos e depois demos início ao planejamento da atividade envolvendo o Blog.

No meio da última aula, antes do recreio, levei os alunos para a sala de informática. Chegando lá eles abriram seus Blogs. Enquanto alguns escreveram sobre o experimento, outros, que haviam faltado às aulas anteriores, ficaram organizando outras postagens como a postagem sobre a aula com o Jeraldo. Alguns minutos antes de bater o sinal, alguns alunos

saíram de sala e chamaram a professora de português, a de geografia e a vice diretora para verem seus Blogs. A professora de português sentou com os alunos e os ajudaram a corrigir alguns erros ortográficos. Já a professora de geografia ficou entusiasmada e disse que irá tentar fazer uma atividade parecida envolvendo o Blog no ano que vem.

### **Último dia**

As provas foram antecipadas para a primeira semana de dezembro, isso me impossibilitou de concluir as atividades como eu queria. Contudo, nas duas turmas, minutos antes de iniciar a prova, tirei um tempinho para ir visitar o experimento com a cebolinha. Surpreendemos-nos com o resultado do experimento, pois todas as cebolinhas desenvolveram muito bem. Discuti com os alunos rapidamente sobre o porquê a cebolinha cresceu em todos os Solos, assim os estudantes tiraram algumas conclusões:

- A água que usou para irrigar a cebolinha continha nutrientes suficientes para a cebolinha crescer.
- A areia branca da escola possui nutrientes, ao contrário do que se pensava.
- O Solo da escola não é infértil para a cebolinha, mas pode ser para outro tipo de cultura.

Infelizmente não pudemos avaliar o desenvolvimento da cebolinha em longo prazo, pois eu tirei uma licença na semana seguinte, e quando eu retornei da licença, os alunos já tinham parado de frequentar a escola.

### **VI.4 A metodologia de pesquisa**

A coleta dos dados da etapa de pesquisa envolvendo as aulas do professor pesquisador se deu por meio do caderno de campo e de dois questionários aplicados aos alunos das duas turmas de primeiro ano. O primeiro questionário visa levantar elementos sobre a relação dos alunos com o Blog, a fim de planejar a implementação da ferramenta virtual. Já o segundo questionário, ao contrário do primeiro, faz parte da metodologia de pesquisa e possui o intuito de avaliar o uso e aceitação dos Blogs pelos estudantes nas aulas de química. Dessa forma, o último questionário forneceu dados importantes sobre o envolvimento dos alunos com o Blog.

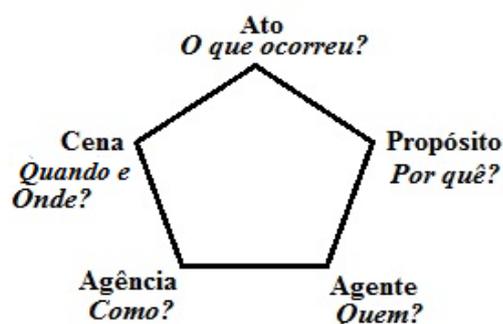
Ressaltamos que a observação revela-se como um modo privilegiado de contato com a realidade, pois, por meio dela, podemos nos situar e orientar nossas ações. Nesse sentido, para compreender melhor o contexto das ações, a observação, em nosso entendimento, pode se tornar interessante quando o pesquisador se insere no grupo observado interagindo com os sujeitos da pesquisa. Inserimos então esse trabalho no contexto da pesquisa aplicada que visa a solução e entendimento de problemas concretos. Concordamos que existem elementos que

ficam mais visíveis a um pesquisador que busca distanciamento dos sujeitos do ambiente observado, contudo, a interação do pesquisador com os sujeitos da pesquisa pode possibilitar uma imersão mais profunda no contexto da sala de aula que se apresenta como um importante elemento de pesquisa segundo a Teoria da Ação mediada de Wertsch (1998).

Quando nos referimos ao contexto de uma sala de aula, abrimos o leque para uma série de elementos que podem ser utilizados para descrevê-lo. No entanto, direcionaremos nosso olhar para tentar entender a abordagem investigativa desenvolvida durante as aulas de química sobre Solos. Tamir (1990) apud Sá (2009) nos apresenta uma importante ferramenta de classificação das atividades práticas investigativas, contudo, o contexto escolar apresenta variadas condições que interferem na investigação que nem sempre podem ser interpretada por meio de classificações como a proposta pela autora. Dessa forma, esse trabalho apresenta uma proposta de ferramenta desenvolvida a partir da vivência do professor para ajudar a interpretar o contexto investigativo das aulas de química sobre Solos. Como o objetivo da nossa pesquisa é promover o desenvolvimento de Blogs como ferramenta de apoio didático para o ensino por investigação, consideramos pertinente classificar as aulas do professor dentro da perspectiva investigativa para, desse modo, poder tecer considerações sobre o uso do Blog nesse contexto.

O estudo que pretendemos realizar envolvendo as aulas do professor pesquisador, com os dados do caderno de campo, possui o intuito de visualizar as ações dos agentes da pesquisa no processo de utilização das ferramentas, Blog e material didático, à luz da Teoria da Ação Mediada segundo Wertsch (1998). Incluímos o material didático em nossa análise, pois ele foi desenvolvido para ajudar na promoção das atividades investigativas com o uso do Blog.

Wertsch fundamenta sua análise da ação humana em Burke (1969), que sugere a existência de duas categorias de perguntas para analisar a ação, uma de natureza ontológica e outra metodológica. Perguntar o que ocorreu (Ato) e qual a intenção (Propósito) são ontológicos, enquanto que, perguntar quem (Agente), como (Agência) e quando (Cena) a ação ocorreu refere-se ao metodológico. Assim Burke propõe cinco elementos que podem orientar uma conduta metodológica para analisar a ação. Nessa perspectiva, em nosso trabalho, buscamos evidenciar a correlação dos elementos envolvidos na ação com as ferramentas culturais Blog e/ou material. Para esse fim, elaboramos um quadro de ações embasado no pentagrama (figura 2) de Burke (1969) apud Wertsch (1998) contendo cinco categorias relacionadas a cada um dos elementos dispostos no pentagrama.



**Figura 2: Pentagrama das telas terminísticas da ação humana.**

O quadro V a seguir apresenta os elementos do pentagrama de Burke, as perguntas, a natureza delas e a relação desses termos com as categorias do quadro que desenvolvemos para analisar as ações dos agentes.

**Quadro V: Relação dos elementos de Burke com as categorias do quadro construído.**

| Elementos | Perguntas              | Natureza das Perguntas | Categorias do quadro construído |
|-----------|------------------------|------------------------|---------------------------------|
| Ato       | O que ocorreu?         | Ontológico             | Ações identificadas nas aulas   |
| Cena      | Quando e onde ocorreu? | Metodológico           | Quando ocorreu                  |
| Propósito | Por que ocorreu?       | Ontológico             | Propósito                       |
| Agente    | Quem realizou a ação?  | Metodológico           | Agentes                         |
| Agência   | Como ocorreu?          | Metodológico           | Ferramentas culturais           |

Dentre as categorias do quadro que elaboramos para analisar as ações das aulas de química sobre Solos do professor pesquisador, destacamos a categoria “ferramentas culturais” que está relacionada à Agência da ação, pois a Agência são os meios ou instrumentos utilizados para realizar o ato. Segundo Wertch (1998), a ferramenta cultural é um instrumento de mediação pelo qual a ação acontece, sendo assim, ele centra o desenvolvimento de sua teoria na interação dos agentes com suas ferramentas culturais. É certo que em uma sala de aula estão presentes diversificadas e importantes ferramentas culturais, como a linguagem científica ali construída, contudo focamos nas relações dos agentes com as ferramentas culturais Blogs e o material didático da sequência de ensino sobre Solos.

Em um segundo momento da pesquisa, o material didático da sequência de ensino sobre Solos passou por um processo de validação pelos professores e bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (PIBID/FaE/UFMG) – Pibid de Química. A ideia inicial discutida pelos integrantes do Pibid foi usar a Sequência de Ensino sobre Solos em um planejamento semelhante ao realizado no ano de 2014 para o tema Água. A sequência de ensino foi

elaborada para atender os alunos da escola pública em um certo contexto, dessa forma foi interessante avaliar o uso do material no contexto de outras escolas.

Durante o ano de 2015, acompanhei as reuniões do Pibid de química que ocorrem toda sexta feira. Participam das reuniões os bolsistas, a coordenadora do Pibid, duas professoras de química muito experientes e um professor que participou do Pibid como bolsista no ano anterior e agora participa como professor.

Em uma das reuniões apresentei o material aos professores e bolsistas e, durante a apresentação, eles avaliaram a possibilidade de usar a sequência didática de química sobre Solos no programa de iniciação a docência. Eles se posicionaram favoráveis ao uso do Blog e material didático e sugeriram alguns temas e atividades que poderiam ser trabalhados pela sequência didática. Dessa maneira, anotei as sugestões dos professores e bolsistas listadas a seguir e as incluí no material do professor.

- Os alunos poderiam visitar uma Horta Comunitária para descrevê-la, coletar amostras de Solo da horta e entrevistar moradores e responsáveis. A Horta Comunitária é uma horta mantida por indivíduos de uma comunidade. Ela tem como principal objetivo contribuir no sustento das famílias atendidas por meio de uma alimentação mais saudável.
- Relacionar o Ano Internacional da Agricultura Familiar (2014) com o Ano Internacional do Solo (2015).
- Sugestão de relacionar a hidroponia como uma possível solução para cultivar alimentos em locais onde o Solo é contaminado, como é o caso da região atingida pelo vazamento nuclear da usina de Fukushima no Japão.
- Relacionar a composição da água mineral com as características e composição do Solo por onde ela é obtida. Procurar entender o processo de mineralização da água no Solo.
- Fazer atividades da apostila para investigar o Solo da escola.

Como não consegui desenvolver todas as atividades da sequência de ensino com meus alunos devido ao tempo limitado, o retorno dos professores do Pibid sobre o uso do Blog e material didático pôde se apresentar como uma forma de validação da sequência de ensino sobre Solos. Para esse fim, no capítulo XI deste trabalho, descrevemos o contexto geral de uso do Blog e sequência de ensino no Pibid de química. Assim, tecemos considerações a partir do relato envolvendo o uso do Blog no programa quanto ao seu uso como estratégia pedagógica e/ou recurso didático.

Para ajudar na descrição do contexto geral de desenvolvimento dos Blogs e sequência de ensino elaboramos dois questionários (anexo 5), um para os bolsistas e outro para os professores. Contudo, para essa dissertação, não analisaremos as respostas dos questionários aplicados aos bolsistas, uma vez que, em suas respostas, os licenciandos abordaram aspectos formativos relacionados ao Pibid, enquanto que, os professores, falaram dos aspectos metodológicos envolvendo o uso do Blog e a sequência de ensino sobre Solos.

Além das reuniões semanais do Pibid na FaE, acompanhei também as aulas de um dos professores do programa, descritas no anexo 5 deste trabalho, com o qual fizemos uma entrevista sobre o uso da sequência de ensino e do desenvolvimento do Blog em suas aulas. Dessa forma, concluímos nossa pesquisa com a fala do professor que trouxe valiosas contribuições com relação ao uso da tecnologia como aliada na promoção das estratégias de ensino.

## **VII O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO – UMA ANÁLISE DAS SUAS POSSIBILIDADES**

O quadro proposto por Tamir (1990) apud Sá (2009) é uma ferramenta para podermos classificar as atividades práticas quanto aos níveis de investigação, contudo, o contexto de sala de aula pode apresentar situações que não podem ser classificadas de acordo com a ferramenta proposta pelo autor. Pode acontecer, por exemplo, de o problema ser proposto pelos alunos e o professor pode planejar os procedimentos a fim de orientá-los no decorrer das atividades para que, ao final, eles possam tirar suas próprias conclusões. Neste caso, não conseguimos classificar a atividade de acordo com o sistema de classificação proposto por Tamir (1990). Dessa forma, esse trabalho apresenta uma proposta de ferramenta desenvolvida a partir da vivência do professor para ajudar a interpretar o contexto investigativo das aulas.

A problematização que iniciou a sequência de ensino foi desencadeada por meio do relato feito pelo zelador da horta da escola e das postagens relacionadas ao relato nos Blogs dos alunos. Assim, podemos identificar o engajamento dos estudantes com relação à proposição do problema inicial, pois a problematização também foi construída por eles ao assistirem o relato do zelador, planejarem e realizarem as entrevistas com o mesmo e postá-las no Blog. O papel do professor foi direcionar a atenção dos alunos para o problema evidenciado no relato e nas entrevistas, o qual culminou na problematização da investigação: “Por que o zelador da horta não conseguiu plantar no Solo da Escola?”.

Os alunos apresentaram grande interesse e participação na atividade experimental, nesse dia o professor havia proposto procedimentos experimentais para investigar o desenvolvimento da cebolinha no Solo da escola e no Solo da horta. No entanto, os alunos sugeriram plantar a cebolinha na areia alterando o curso do experimento, pois eles queriam saber se a areia continha os minerais necessários ao desenvolvimento da hortaliça. Contudo, devido à antecipação das provas finais, o tempo destinado à elaboração das conclusões pelos alunos foi reduzido, prejudicando o engajamento da turma nessa atividade, o que levou o professor a optar por fazer uma maior intervenção para orientar os alunos na elaboração de suas conclusões, reduzindo o nível de abertura nessa etapa da atividade. Podemos concluir, segundo esse breve resumo de alguns momentos das aulas, que os alunos tiveram participação ativa no levantamento da problematização inicial e na formulação dos procedimentos do experimento, contudo a conclusão foi prejudicada devido ao pouco tempo disponível para essa atividade.

Para classificar a atividade descrita anteriormente, propusemos um sistema cuja representação se fundamenta nos princípios do sistema binário. Esse sistema, em sua lógica, só admite duas possibilidades, sempre opostas, como ligado/desligado, verdadeiro/falso, alto/baixo, direito/esquerdo. O sistema é formado por apenas dois algarismos, 0 e 1. O número um representa os sentidos atribuídos pelas palavras referentes ao contido, enquanto o número zero ao não contido. As classificações antagônicas que proponho para classificar uma atividade com características investigativas é referente ao envolvimento dos alunos nas 3 etapas apresentadas por Tamir (1990) na investigação: Problematização, Procedimentos e Conclusões. As etapas da investigação em que os alunos apresentaram muito engajamento são representadas pelo número 1, já as etapas em que os alunos apresentaram pouco engajamento são representadas pelo número 0.

A fim de caracterizar as etapas da Investigação com as categorias “0” e “1”, onde o número “1” é referente a um maior grau de envolvimento do aluno no desenvolvimento da etapa investigativa e o número “0” simboliza um baixo envolvimento, foi construído o quadro VI, com perguntas para fornecer orientações no processo de classificação.

**Quadro VI: Perguntas para orientar a classificação da atividade investigativa.**

| <b>0 ou 1</b>  | <b>0 ou 1</b>   | <b>0 ou 1</b>  |
|--|---|--|
| <b>Problematização</b>   | <b>Procedimentos</b>  | <b>Conclusões</b>  |
| O aluno propôs ou participou ativamente na elaboração da problematização? Houve interação e socialização no desenvolvimento da problematização?<br>Os alunos fizeram perguntas?<br>Demonstraram Interesse? | O aluno propôs, participou ou alterou o curso dos procedimentos da investigação?<br>Houve socialização das ideias envolvidas na elaboração e desenvolvimento dos procedimentos?<br>Houve sistematização das ideias? | O aluno socializou suas conclusões? Elas foram discutidas em grupo?<br>O aluno utilizou os conceitos científicos apreendidos para explicar o problema? |

As perguntas do quadro apresentam o objetivo de caracterizar qualitativamente o grau de envolvimento dos estudantes na investigação. Caso as respostas às perguntas sejam positivas, podemos considerar que os alunos participaram no processo de construção da etapa investigativa. No contexto desta pesquisa, os alunos tiveram grande participação no levantamento do problema inicial ao realizarem perguntas durante o relato do zelador sobre a horta e postarem suas impressões no Blog. Apesar de o professor planejar os procedimentos do experimento com a cebolinha, os alunos tiveram um envolvimento na sua reelaboração ao proporem uma alternativa de realização do experimento. Contudo o tempo não foi suficiente para a socialização das ideias e formulação de explicações mais elaboradas referentes à retomada do problema inicial. Sendo assim, voltando às perguntas do quadro VI,

classificamos investigação desenvolvida com os binários “110”. Os dois primeiros números “1” representam um envolvimento maior dos alunos na construção da problematização e dos procedimentos, e o terceiro número, o “0”, representa menor envolvimento dos estudantes na conclusão.

A sequência de ensino abordando o tema Solos passa por um processo de validação pelos professores e bolsistas do Pibid de química da UFMG no ano de 2015. Entrevistamos um dos professores do programa e usamos a ferramenta proposta para classificar e tecer considerações quanto ao contexto investigativo das aulas do professor entrevistado. A ideia é poder tecer considerações sobre o modo como esse professor e seus bolsistas puseram em prática as atividades investigativas propostas na sequência de ensino e sua relação com o desenvolvimento dos Blogs.

## VIII AS AÇÕES DOS AGENTES E AS FERRAMENTAS BLOG E MATERIAL DIDÁTICO

O objetivo de levantar as ações do professor pesquisador e dos alunos é permitir uma maior visibilidade para poder analisá-las de acordo com a metodologia de pesquisa fundamentada nos pressupostos da Teoria da Ação Mediada. Foram listadas 13 ações identificadas aula a aula apresentadas no quadro abaixo.

**Quadro VII: Ações identificadas nas aulas**

| <b>Ações identificadas nas aulas</b>   |
|--|
| 1. O professor faz perguntas para problematizar.   |
| 2. Os alunos organizam em grupo as suas postagens no Blog a pedido do professor.           |
| 3. O professor pede aos alunos para fazerem e discutirem em grupo as questões da apostila. |
| 4. Os alunos fazem perguntas sobre o tema.   |
| 5. Os alunos levantam hipóteses.   |
| 6. O professor discute as questões da apostila com os alunos.                              |
| 7. O professor usa as postagens dos Blogs para conduzir a aula.                            |
| 8. O professor faz perguntas para conduzir um raciocínio com a turma.                      |
| 9. O professor discute os resultados dos experimentos com a participação da classe.        |
| 10. O professor propõe pesquisas e trabalhos a serem feitos em casa e postados no Blog.    |
| 11. O professor discute as conclusões dos alunos.  |
| 12. O professor faz leitura com os alunos.   |
| 13. O professor faz experimento com participação dos alunos.                               |

Buscamos nessa análise compreender a relação dos elementos das ações com as ferramentas culturais Blog e/ou material didático nas aulas investigativas de química sobre Solos. Dessa forma, investimos na elaboração do quadro VIII a partir das ações relacionadas no quadro VII com auxílio do mapa de eventos (anexo 3). O quadro VIII relaciona as ações identificadas nas aulas com quatro categorias inspiradas nos elementos propostos por Burke e utilizados por Wertsch (1998) para analisar a ação: quando ocorreu, propósito, agentes e ferramentas culturais.

**Quadro VIII: Relação das ações dos alunos e do professor mediadas pelo Blog e/ou material didático.**

| <b>Ações identificadas nas aulas</b>             | <b>Quando ocorreu</b> | <b>Propósito</b>                                   | <b>Agentes</b> | <b>Ferramentas culturais</b> |
|--|-----------------------|--|----------------|------------------------------|
| 1. O professor faz perguntas para problematizar. | 5/11                  | Problematizar o conceito a ideia de Solo.          | Professor      | Apostila                     |
|  | 24/11                 | Problematizar usando a entrevista postada no Blog. | Professor      | Blog                         |
|  | 28/11                 | Voltar a problematização da aula                   | Professor      | Blog                         |

|  |       |   |                     |                              |
|--|-------|---|---------------------|------------------------------|
|  |       | do zelador.   |                     |                              |
| 2. Os alunos organizam em grupo as suas postagens no Blog a pedido do professor.           | 29/10 | Atividade Criação do Blog.  | Alunos              | Blog e Apostila.             |
|  | 5/11  | Elaboração do roteiro da entrevista.  | Alunos              | Blog                         |
|  | 12/11 | Postagem no Blog sobre a aula do zelador da horta.  | Alunos              | Blog                         |
| 3. O professor pede aos alunos para fazerem e discutirem em grupo as questões da apostila. | 5/11  | Responder o questionário 2 da apostila para avaliar os conhecimentos prévios.                       | Alunos e professor. | Apostila                     |
|  | 26/11 | Resolver em grupo questões sobre os nutrientes e minerais do Solo.                                  | Alunos e professor. | Apostila                     |
|  | 19/11 | Discutir e entender o conceito de Agricultura Familiar.   | Alunos e professor. | Apostila                     |
| 4. Os alunos fazem perguntas sobre o tema.   | 5/11  | Entender o conceito de Solo. (perguntas motivadas pelo questionário da atividade 2).                | Alunos              | Apostila                     |
|  | 12/11 | Saber como funciona a horta da escola.  | Alunos              | Apostila                     |
| 5. Os alunos levantam hipóteses.   | 16/11 | Formular hipóteses se a horta da escola pode ser classificada como agricultura familiar.            | Alunos              | Apostila                     |
|  | 24/11 | Levantar hipóteses sobre o experimento da cebolinha plantada em diferentes Solos.                   | Alunos              | Não usou Blog, nem apostila. |
| 6. O professor discute as questões da apostila com os alunos.                              | 10/11 | Problematizar a ideia de Solo.  | Professor           | Apostila                     |
| 7. O professor usa as postagens dos Blogs para conduzir a aula.                            | 24/11 | Levantar o problema a ser resolvido pelos alunos a partir da aula do zelador e dos dados dos Blogs. | Professor           | Blog                         |
| 8. O professor faz perguntas para conduzir um raciocínio com a turma.                      | 24/11 | Pensar sobre na fertilidade do Solo da escola envolvendo outras plantas, além das hortaliças.       | Professor           | Não usou Blog, nem apostila. |
| 9. O professor discute os resultados dos experimentos com a participação da classe.        | 28/11 | Discutir os resultados do experimento.  | Alunos e Professor. | Não usou Blog, nem apostila. |

|   |       |   |                     |                              |
|---|-------|---|---------------------|------------------------------|
| 10. O professor propõe pesquisas e trabalhos a serem feitos em casa e postados no Blog. | 16/11 | Fazer uma postagem no Blog sobre Agricultura Familiar.                              | Professor           | Blog                         |
| 11. O professor discute as conclusões dos alunos.                                       | 28/11 | Responder o problema inicial levando em conta os dados do experimento da cebolinha. | Alunos e Professor. | Não usou Blog, nem apostila. |
| 12. O professor faz leitura com os alunos.  | 29/9  | Ajudar os alunos entenderem a ferramenta de criação e edição do Blog.               | Professor e Alunos. | Blog e Apostila.             |
| 13. O professor faz experimento com participação dos alunos.                            | 24/11 | Investigar a fertilidade da cebolinha em diferentes Solos.                          | Professor e Alunos. | Não usou Blog, nem apostila. |

Podemos perceber o papel do Blog como elemento importante na construção da problematização por meio da ação '1' do quadro VIII, nos dias 24/11 e 28/11, em que o professor utilizou as postagens do Blog sobre o relato do zelador da horta para levantar a situação problema presente nos textos organizados colaborativamente pelos alunos. Podemos observar também a organização das postagens de maneira colaborativa pelos alunos na ação 2 do quadro VIII, onde os alunos realizam as postagens no Blog na sala de informática. Com exceção da atividade de criação do Blog, o propósito da ação 2 girou em torno do relato com o zelador da horta de onde emergiu a situação problema.

O Blog contribuiu para a organização e divulgação das impressões e anotações dos alunos de forma colaborativa nos Blogs, sendo assim, a partir dessas postagens, foi possível o professor e os alunos buscarem elementos no relato do zelador pertinentes a construção da situação problema. A princípio o professor pesquisador não esperava que o Blog se constituísse como uma ferramenta importante na construção da problematização, mas foi durante as aulas, na interação dos alunos com as ferramentas culturais, que o propósito do Blog foi se definindo. Com base nessas considerações, podemos afirmar que os propósitos de uso do Blog foram suscitados pelos agentes nas suas interações com as ferramentas culturais.

De acordo com o quadro VIII, tanto a apostila quanto o Blog estiveram presentes em boa parte das ações identificadas nas aulas, mas não em todas. As aulas ocorridas no término do semestre tiveram pouca participação dessas ferramentas, quando aconteceram problemas que reduziram o tempo previsto para realização das atividades, exigindo adequação do planejamento por parte do professor.

O quadro VIII organiza um total de 21 ações organizadas em 13 categorias, sendo que, dessas ações, um total de 8 envolveram a utilização do Blog, 10 envolveram a utilização da apostila e 5 não utilizaram nem o Blog, nem a apostila.

## IX OS BLOGS

No relato do zelador da horta da escola, os alunos aprenderam a adubar o Solo da horta visando a melhoria da qualidade das hortaliças destinadas à merenda escolar. Ao final dessa aula, os alunos fizeram uma postagem no Blog descrevendo o relato e os métodos utilizados pelo zelador. A problematização inicial foi construída a partir das anotações dos alunos durante a aula com o zelador e organizadas por meio de postagens nos Blogs. Dessa forma, o uso do Blog trouxe importantes contribuições nessa etapa da investigação, contribuindo para elaboração de textos a partir das anotações dos alunos e permitindo o aprofundamento na problematização envolvendo as medidas adotadas pelo zelador para conseguir cultivar os vegetais na horta da escola. A seguir apresentamos alguns textos publicados nos Blogs e organizados pelos alunos a partir das informações fornecidas pelo zelador da horta da escola. Na medida em que apresentamos os textos, discutiremos também pontos importantes relacionados ao processo de desenvolvimento das postagens.

segunda-feira, 17 de novembro de 2014

### PREPARO DO SOLO

Entrevista com o Geraldo sobre o preparo do solo para o plantio.

Hoje no dia 17 de novembro, fizemos uma entrevista na Escola Estadual Nossa Senhora Aparecida com o jardineiro **Jeraldo**, perguntamos a ele como ele preparava o solo para o plantio, ele nos disse que primeiramente ele fazia uma executagem (cavava o solo). Depois perguntamos o que ele achava do solo da escola, ele disse que o solo era muito duro, arenoso e apedrejado e era um solo muito infértil, ele disse também que usava alguns adubos que ele chamou de orgânico. Perguntamos também qual a diferença da terra vermelha para a terra preta, ele nos disse que a terra vermelha não é muito boa pois ela tem muita mineração, a terra preta, chamada também de terra vegetal, era melhor para o plantio, ele também nos ensinou a fazer um adubo orgânico usando as próprias folhagens do local.

Para um plantio adequado, o **Jeraldo** disse que no mínimo um canteiro tem que ter mais ou menos 1 metro de comprimento. Depois ele nos mostrou que tem como plantar em garrafas e em pneus. Plantar em uma garrafa pet é uma forma muito boa para pessoas que moram em apartamento, pois a garrafa é bem prática e simples, já no pneu, a distância que deve haver para plantar nele é de 20cm de distância entre um vegetal e outro ou o tamanho da palma da sua mão.

**Figura 3: Publicação do Blog de um dos grupos da turma B sobre as informações coletadas no relato do zelador.**

**Fonte: solo456.blogspot.com.br**

O texto acima, elaborado e publicado por um dos grupos da Turma B, apresenta os procedimentos adotados pelo zelador para conseguir cultivar as hortaliças na horta da escola. Durante a aula, o zelador apresenta o problema sobre suas dificuldades em plantar no Solo da escola e em seguida ele aponta as medidas realizadas para conseguir cultivar as hortaliças. Em geral os textos dos alunos não apresentaram claramente o problema relatado pelo zelador e sim como ele contornou o problema. Durante a condução das aulas, lembrei com os alunos sobre os problemas relacionados ao cultivo de vegetais no Solo da escola relatado pelo zelador e a partir dessa pergunta, os alunos analisaram suas publicações e apontaram a utilização do “adubo orgânico” como a principal medida adotada pelo zelador para conseguir resolver o problema. Dessa forma, outra questão foi levantada sobre como o adubo utilizado pelo zelador poderia fertilizar o Solo. Outros elementos apresentados pelo texto também foram importantes para um maior aprofundamento das questões relacionadas ao problema inicial, envolvendo as diferenças da “terra vermelha” e “terra preta” e por que era interessante para o zelador “fazer adubo orgânico utilizando as próprias folhagens” disponíveis no terreno.

Os alunos elaboraram as publicações de diferentes formas, alguns construíram um passo a passo utilizando as perguntas feitas ao zelador e as fotografias tiradas durante a aula, como podemos observar na publicação de um grupo da Turma A na figura 4 a seguir. Esse grupo preferiu organizar a publicação em sala e terminá-la em suas casas. Alguns grupos, no entanto, preferiram construir suas postagens por meio de um texto narrando a aula, como observado na figura 3 apresentada anteriormente.

quarta-feira, 19 de novembro de 2014

Olá pessoal

Estamos aqui mais uma vez para mostrar o resultado da nossa entrevista que fizemos com o Zelador Geraldo da nossa escola. (Assunto: solo da horta)



3° Plante as mudinhas de verduras, legumes ou hortaliças.



4- Você usa adubo? De que tipo?

Sim. Do tipo orgânico, que eu mesmo preparo, com esterco de cavalo próprias plantas.

5- Como é realizada a manutenção da horta escolar?

Geralmente todos os dias eu limpo a horta, e a deixo sempre regada.

6- Quanto tempo tem que a horta existe?

A horta existe a mais ou menos 15 anos.



Vamos lá:

1- O que você planta na horta?

Tomate, almeirão, couve, alface, salsa, cebolinha entre outros.

2- Na sua opinião, o solo da horta é fértil?

Não exatamente, para ter um solo fértil, precisa fazer o processo de preparação.

3- Como você prepara o solo?

1° Remexa a terra para deixá-la afogada. 2° Coloque adubo na terra




**Figura 4: Publicação do Blog de um dos grupos da Turma A sobre as informações coletadas no relato do zelador.**

**Fonte: [estudossolos.blogspot.com.br](http://estudossolos.blogspot.com.br)**

É interessante notar que a postagem da figura 3 e a postagem a seguir, figura 5, são frutos de entrevistas feitas pelo mesmo grupo com entrevistados diferentes. Contudo, a entrevista da primeira postagem (figura 3), foi feita em condições bem diferentes da segunda (figura 5). Na primeira, os dados foram coletados coletivamente por meio de uma visita à horta da escola, na qual o zelador respondeu às perguntas dos alunos e a postagem foi construída colaborativamente na sala de informática da escola. Já a segunda entrevista, figura 5, apenas o roteiro foi feito coletivamente, a coleta dos dados e a postagem foram realizadas pelo aluno entrevistador. Outra questão interessante em relação à construção da postagem da figura 3 foi com relação ao texto elaborado, o qual apresentou uma boa estruturação e riqueza de detalhes. Não foi a primeira vez na escola que me deparo com situações semelhantes a essa, em que os alunos constroem textos melhor elaborados quando trabalham em grupo. Acreditamos que a mediação do professor e o trabalho colaborativo dos alunos influenciaram na elaboração dessa postagem, portanto discutiremos esses aspectos com mais profundidade

nos próximos parágrafos. Salientamos que quando usamos o temo “mediação do professor” estamos nos referindo às ações do docente nas quais ele age por meio das variadas ferramentas culturais como a linguagem, o Blog e material didático a fim de criar condições favoráveis para a aprendizagem dos seus alunos.

segunda-feira, 1 de dezembro de 2014

### ENTREVISTA SOBRE O SOLO

Nós alunos do grupo *pesquisa de química*, fizemos uma entrevista com a dona *Vicentina* conhecida como *dona neném*.

### PERGUNTAS E RESPOSTAS

- 1- Perguntamos a ela como ela preparava o solo para o plantio.  
Ela nos disse que preparo o solo com água limpa e adubo.
- 2- O que usa para o plantio?  
As mãos, vasos de planta, solo e semente, etc...
- 3- Quais tipo de adubo que e usado pela senhora?  
O adubo orgânico.
- 4- Como prefere a terra?O que prefere plantar?  
Prefiro a terra preta, ela é melhor para o plantio, prefiro plantar na horta pois é bem mais fácil e prático.
- 5- Há quanto tempo a senhora planta?  
Há muito tempo, mais de 30 anos.
- 6- Qual a importância da água para o plantio?  
A água é tudo, é a vida...

Postado por [pesquisadequimica@gmail.com](mailto:pesquisadequimica@gmail.com) às 06:15 Nenhum comentário:

**Figura 5: Publicação do Blog de um dos grupos da turma B sobre as informações coletadas no relato do zelador.**

**Fonte: [solo456.blogspot.com.br](http://solo456.blogspot.com.br)**

Como foi relatado, na seção VI.3, conversei e combinei com o zelador da horta da escola os pontos importantes para que ele abordasse durante a entrevista. Meu objetivo não foi controlar a entrevista, e sim tentar garantir que certos elementos importantes para as aulas fossem abordados. Dessa maneira, mesmo antes de acontecer o trabalho, o professor pesquisador estava presente mediando a atividade no sentido de planejar procurando alcançar os objetivos de aprendizagem com a atividade envolvendo a entrevista e postagem.

Durante o planejamento do roteiro com a entrevista, orientei aos alunos que tomassem cuidados ao formularem as perguntas para não constranger o entrevistado, assim sugeri que usassem termos que procurassem explorar o que ele conhecia e fazia. Comentei também com os alunos sobre a importância de todos os integrantes do grupo fazerem anotações e registros. Assim, expliquei a eles que cada pessoa possui um olhar diferente e que alguns aspectos da entrevista podem passar despercebidos por um aluno e serem melhor descritos por outro. Disse também que, no final, quando juntamos todas as contribuições dos integrantes do grupo, temos um trabalho de melhor qualidade.

Dessa forma, com base nesses relatos, concluímos que todo percurso da entrevista foi orientado pelo professor no sentido de criar condições favoráveis ao desenvolvimento da atividade. Acreditamos que a mediação do professor possibilitou a criação de um ambiente aberto de aprendizagem no sentido de tentar garantir o envolvimento dos alunos.

Segundo os pressupostos da teoria da ação mediada de Wertsch (1998), toda ação humana pressupõe uma ação mediada e a aprendizagem ocorre pela interação com o outro. Dessa forma, algumas ações do professor podem favorecer o processo de aprendizagem, por exemplo, quando o docente favorece o processo de comunicação e troca de ideias entre os alunos. Assim, podemos perceber a importância de coletar os dados e elaborar as postagens na sala de informática da escola, pois nesse ambiente os alunos têm a oportunidade de discutir e compartilhar informações chegando à elaboração de um texto mais estruturado e rico.

De acordo com a discussão acima, podemos perceber uma relação entre a mediação do professor e a promoção do trabalho colaborativo entre os alunos, uma característica importante do ensino por investigação. A mediação do professor foi uma tentativa de possibilitar o trabalho em grupo a fim de promover a troca constante de informações, questionamentos e pontos de vista. É importante lembrar que as intervenções do professor não descaracterizam o ensino investigativo. Segundo Munford e Lima (2007), é uma visão errônea considerar que todos os passos da atividade devam ser propostos pelo estudante no ensino por investigação. Assim, a atividade investigativa é caracterizada pela forma como o professor media as suas aulas e não pelo grau de autonomia dos alunos na atividade.

Tendo em vista que as atividades foram planejadas com o intuito de promover o ensino por investigação, o Blog, nesse sentido, ajudou no desenvolvimento de algumas habilidades importantes a essa forma de ensinar ciências. A partir do quadro com os termos ou frases relacionados à investigação identificados por Abd-El-Khalick et al. (2004), podemos observar que boa parte dos termos está presente nas aulas do professor pesquisador. Os itens a

seguir relacionam alguns desses termos com episódios que envolveram o uso direto ou indireto do Blog.

**Propor questões:** Problematização criada a partir da entrevista e análise das postagens dos alunos.

**Refinar questões:** Aprofundamento da questão problema por meio da análise dos termos utilizados pelo zelador da horta durante a entrevista e registrados no Blog. Os termos mais discutidos durante as aulas foram os seguintes: “adubo orgânico” “Solo fértil” “terra afogada” “terra preta” “terra vegetal” “terra tem muita mineração”

**Registrar dados:** Os alunos registram os dados coletados durante a entrevista por meio de fotografias e anotações em seus cadernos.

**Organizar dados:** Os alunos, em grupo, organizam os dados coletados na forma de uma postagem no Blog.

**Discutir dados:** O professor promove discussões a partir dos dados organizados nas postagens dos alunos.

**Interpretar dados:** Os alunos interpretam com ajuda do professor os termos utilizados pelo zelador durante a entrevista com a ajuda do conhecimento científico.

**Coletar dados:** Os alunos coletam os dados durante a entrevista.

Outro aspecto interessante no trabalho com os Blogs, envolvendo entrevista e elaboração das postagens, é a questão da atividade possuir características que são observados em atividades investigativas experimentais como observar, coletar, organizar e interpretar os dados. Munford e Lima (2007) discutem em seu trabalho que as atividades investigativas não são, necessariamente, experimentais.

Apesar do início e desenvolvimento da investigação não envolver experimentos, foi conveniente para o professor, ao final do processo, elaborar uma atividade experimental para ajudar aos alunos a retomarem a problematização inicial. Os alunos, nessa atividade, levantaram hipóteses, alteraram os procedimentos do experimento e teceram considerações a partir da verificação das hipóteses levantadas por eles. A atividade experimental consistiu em plantar cebolinhas em diferentes tipos de Solos. Assim, foi muito conveniente realizar o experimento perto de concluir as aulas. Como alunos já tinham feito atividades do livro Construindo Consciências (GRUPO APEC, 2011), a atividade experimental se apresentou como uma oportunidade para eles exercitarem o uso dos conceitos científicos tentando explicar o fenômeno. Como relatado em VI.3, surgiram muitos contratemplos que exigiram um replanejamento das aulas, dessa forma, o Blog, apesar de ser utilizado nas discussões, não

foi alimentado devido ao tempo limitado. Utilizar essa ferramenta digital durante as aulas demanda tempo, especialmente com relação às produções textuais que são escritas e reescritas algumas vezes pelos alunos.

Antes de iniciar as aulas sobre Solos, estava tentando desenvolver em minhas aulas estratégias de ensino que me foram apresentadas durante o curso de licenciatura em química. Com certa frequência, pedia aos alunos para realizarem experimentos em casa, anotarem as observações e registrarem por meio de fotografias usando o celular. Os estudantes, então, traziam o que eles haviam feito durante a semana em casa para ser trabalhado e discutido em sala. Dessa forma, eles tinham registrado em seus cadernos essas atividades. Nas aulas sobre Solos, durante a criação dos Blogs, um dos alunos da turma A me perguntou se ele podia fazer uma postagem com as observações dos experimentos que ele havia feito em casa. Os integrantes do outro grupo, ouvindo a pergunta, também quiseram fazer o mesmo. Sendo assim, acabei incentivando os alunos a realizarem as postagens que eles queriam. Apesar de não ser uma atividade planejada com o Blog, ela se mostrou interessante, pois durante a atividade os alunos puderam rever, discutir e apresentar à turma as observações e conclusões que eles haviam chegado com os experimentos. O grupo da figura 6 postou as observações do experimento do ovo no vinagre, enquanto que o grupo da figura 7 comentou do que eles observaram colocando uma palha de aço em diferentes líquidos. Assim, tendo em vista esse episódio, acreditamos que o Blog pode ser utilizado como um espaço para os alunos socializarem os dados, observações e conclusões acerca de experimentos realizados por eles.

quarta-feira, 29 de outubro de 2014

### Experimentos de química

#### Ovo no vinagre

Observamos o ovo durante uma semana;

1:DIA: O ovo primeira mente afundou,depois algumas bolhas começaram a aparecer ao seu redor e ele começou a flutuar.

2:DIA:O ovo começa a inclinar, surgem mais bolhas ao redor e uma espuma flutua perto dele.

3:DIA:As bolhas desaparecem, e é possível percebe uma mudança na casca.

4:DIA:Após ser retirado do vinagre:a casca desaparece ficando somente uma camada fina.

#### Conclusão:

O vinagre contém um ácido chamado de ácido acético esse ácido reage com a casca do ovo formada por uma substancia chamada carbonato de cálsio.

Postado por [REDACTED] às 06:20 Nenhum comentário:

+1 Recomende isto no Google

Figura 6: Publicação do Blog de um dos grupos da turma A sobre os experimentos realizados em casa.  
Fonte: estudossolos.blogspot.com.br

**Experimentos de química**

Olá pessoal !  
 Nós alunos da escola estadual nossa senhora aparecida fizemos um experimento de química Usando bombril e vinagre

Experimento 1 : Quando colocamos o bombril no vinagre e deixamos ele durante uma semana o vinagre parece que absorveu o bombril com isso ele ficou com uma cor totalmente preta .

Experimento 2 : Também colocamos o bombril na água durante uma semana a água absorveu totalmente o bombril e ficou com uma cor meio vermelha , pelo que parece o ferrugem do bombril .

Experimento 3 : Colocamos o bombril no óleo , quanto ao bombril com óleo eu não notei nenhuma mudança , ele permaneceu intacto .

Experimento 4 : Colocamos o bombril na água com sal ele teve a mesma experiência do bombril com água , só que porém o bombril não absorveu totalmente , ele so teve uma mudança de cor ele ficou avermelhado .

Experimento 5 : Colocamos ovo no vinagre , o ovo perdeu sua cor e além disso ficou parecendo uma bolha , dava impressão que iria estourar .

Pessoal muito obrigado pela atenção de vocês !

Postado por Solo Zuagaão às 06:21  
 Nenhum comentário.

**Figura 7: Publicação do Blog de um dos grupos da turma A sobre os experimentos realizados em casa.**  
**Fonte: solozu.blogspot.com.br (2014)**

Identifiquei nas aulas que ocorreram na sala de informática que alguns alunos não dominavam habilidades relacionadas ao uso do computador, como digitar, abrir o navegador, entrar no site de busca e até ligar o computador em alguns casos. Ao longo das aulas na sala de informática, percebi uma evolução desses alunos, pois, depois de um tempo, eles conseguiam realizar procedimentos básicos envolvendo o manejo do computador e internet. Consideramos o desenvolvimento das habilidades relacionadas ao uso das ferramentas digitais importante, pois, atualmente, a tecnologia está presente no dia a dia de todos os profissionais e é de nosso interesse, como formadores, desenvolver nos alunos habilidades e competências que os tornem cidadãos ativos socialmente.

O Blog, além de ser um espaço para expor o trabalho dos alunos, também pode ser utilizado como um espaço para eles elaborarem colaborativamente seus textos, seja contando sobre a entrevista na horta da escola, como relatamos anteriormente, ou elaborando textos envolvendo o uso dos conceitos científicos em suas argumentações. Ressaltamos que as produções textuais construídas colaborativamente demandam tempo, pois o texto é reestruturado várias vezes por meio das sugestões dos integrantes do grupo e do professor, quando questionados em relação à estrutura dos textos, emprego das palavras ou mesmo se estão fugindo do tema.

## X AVALIAÇÃO DO USO E ACEITAÇÃO DOS BLOGS

Um questionário contendo sete perguntas foi aplicado ao final do projeto para avaliar o uso e aceitação dos Blogs pelos estudantes no decorrer das aulas relatadas. Dessa forma, o questionário B (anexo 1) forneceu dados importantes sobre o envolvimento dos alunos com o Blog no contexto investigativo. O quadro a seguir fornece uma relação dos dados coletados pelo questionário respondido por 31 alunos.

**Quadro IX: Dados do questionário B sobre o uso do Blog durante as aulas.**

| Perguntas do questionário   | Respostas dos alunos nas questões  |
|---|--|
| 1) Como você avalia a experiência de uso do Blog durante as aulas de Química?   | Dentre as opções “excelente”, “boa”, “indiferente” e “ruim”, 24 alunos (77%) marcaram a opção “excelente” e 7 alunos (23%) a opção “boa”.  |
| 2) O uso do Blog durante as aulas de Química ajudou a aumentar o seu interesse pelas aulas?   | Dentre as opções “sim” e “não”, 30 alunos (97%) marcaram a opção “sim” e 1 aluno (3%) marcou a opção “não”.  |
| 3) Avalie, em uma escala de 0 a 4, a contribuição do Blog para a troca de ideias entre você e seus colegas. O número 0 (zero) representa a contribuição mínima e 4 (quatro) a máxima. | Dentre as opções referentes às escalas de 0 a 4, 16 alunos (52%) marcaram a opção referente à escala “4”, 14 alunos (45%) marcaram a opção referente à escala “3” e 1 aluno (3%) marcou a opção referente à escala “1”.        |
| 4) Você considera o Blog um espaço de continuidade das aulas de Química?  | Dentre as opções “sim” e “não”, 30 alunos (97%) marcaram a opção “sim” e 1 aluno (3%) marcou a opção “não”.  |
| 5) Escrever algo de sua autoria é um exercício importante para a aprendizagem. Em sua opinião, o uso do Blog contribuiu para o desenvolvimento desse processo de escrita?             | Dentre as opções “sim” e “não”, 30 alunos (97%) marcaram a opção “sim” e 1 aluno (3%) marcou a opção “não”.  |
| 6) Você teve dificuldades em “alimentar” o Blog? Em caso afirmativo, diga quais foram essas dificuldades.   | Dentre as opções “sim” e “não”, 29 alunos (94%) marcaram a opção “não” e 2 alunos (6%) marcaram a opção “sim”. Dos dois alunos que marcaram sim, apenas um comentou: “Porque o líder do Blog não me passou o login da conta.”. |
| 7) Você gostaria que essa experiência de uso do Blog durante as aulas de Química se repetisse no próximo ano?   | Todos os 31 alunos marcaram a opção sim  |

Ao final do questionário inserimos um espaço destinado aos comentários adicionais, caso os alunos desejassem fazer observações relacionadas à sequência de aulas desenvolvidas. De um total de 31 alunos, 21 (68%) fizeram comentários nesse espaço. Os comentários manifestaram a aprovação dos alunos com relação à forma diferente de abordar as aulas.

No início das aulas sobre Solos, foi aplicado aos alunos um questionário para sondar as possibilidades de acesso dos alunos à internet e o envolvimento deles com o Blog. O

questionário A (Anexo 1) foi aplicado a 35 alunos e constatamos por meio dele que 20 alunos não conheciam as ferramentas de edição do Blog, 13 alunos as conheciam parcialmente e apenas 2 alunos sabiam editar o Blog. Já no questionário (anexo 1) aplicado ao final das aulas, 29 alunos dos 31 alunos que responderam esse questionário afirmaram que não tiveram dificuldades em alimentar seus Blogs. Os dados dos questionários sugerem que houve um avanço dos alunos no domínio das ferramentas de edição do Blog. Consideramos esse dado importante, pois indica que as aulas também contribuíram para o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao manejo das tecnologias digitais.

A análise dos dados obtidos permite considerar que a maioria dos alunos aprovou o Blog como estratégia pedagógica durante as aulas investigativas sobre Solos. Dessa forma, entendemos que o Blog contribuiu para o desenvolvimento de características importantes do ensino investigativo como a promoção do trabalho colaborativo, socialização dos trabalhos, favorecimento do processo de escrita e troca de ideias entre os alunos.

## **XI O DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO NO PIBID DE QUÍMICA DA FAE/UFMG**

Neste capítulo abordaremos sobre a experiência de uso do Blog e sequência de ensino sobre Solos no Pibid (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) de química da UFMG. Portanto, iniciamos nosso estudo nas seções seguintes apresentando o contexto de pesquisa, o programa de iniciação à docência e as reuniões semanais do grupo Pibid de química que acontecem todas as sextas feiras no período da tarde na universidade. Para coletar informações sobre o modo como os professores e licenciandos implementam a sequência de ensino e Blog em suas escolas, utilizamos algumas anotações do caderno de campo, aplicamos um questionário com questões abertas aos integrantes do Pibid e entrevistamos um professor de uma das escolas participantes do programa. Assim, nossa análise abordou questões importantes envolvendo o uso do Blog no Pibid e sobre a adequação da sequência de ensino sobre Solos nas aulas dos professores nas escolas parceiras.

### **XI.1 O que é o PIBID**

O Pibid é um programa de iniciação a docência que visa capacitar os alunos de licenciatura durante seu processo de formação. Além disso, o programa também contribui com a formação continuada de professores da educação básica e a melhoria de qualidade da educação pública. Dessa forma, o programa oferta bolsas de iniciação à docência aos alunos de licenciatura e aos professores para auxiliar no desenvolvimento de atividades pedagógicas em escolas da rede pública de educação básica. Cabe aos docentes de escolas públicas supervisionar e orientar os licenciados nas escolas.

O Pibid conta também com coordenadores das licenciaturas para orientarem o planejamento das atividades desenvolvidas na escola pelos professores e bolsistas. O programa é implementado na universidade por um coordenador geral, cuja função é articular e gerir os grupos das várias áreas envolvidas.

O Pibid existe na UFMG desde outubro de 2008 e tem desenvolvido projetos em parceria com algumas escolas públicas de Belo Horizonte. As escolas parceiras, palco do desenvolvimento de práticas pedagógicas planejadas pelo grupo Pibid, assumem um papel central no processo formativo dos estudantes das licenciaturas, pois permitem a esses estudantes vivenciarem o dia a dia de uma sala de aula com seus desafios e potencialidades.

O grupo do Pibid Química da UFMG do ano de 2015, cujas reuniões semanais eu acompanho desde março deste ano, é composto por um total de 14 integrantes, 3 professores

supervisores de escolas públicas da cidade de belo horizonte, 10 bolsistas do curso de Licenciatura em Química e uma professora coordenadora da Faculdade de Educação da UFMG.

## **XI.2 As Contribuições do PIBID para a Pesquisa**

Para promover o desenvolvimento dos Blogs em um contexto de aulas investigativas, foi elaborada uma sequência de ensino sobre Solos que conta com um material do aluno e outro do professor. Contudo não foi possível aplicar todas as atividades propostas pela sequência de ensino nas minhas turmas no ano de 2014. Sendo assim, foram necessárias adequações do planejamento ao tempo disponível para sua execução, cerca de dois meses. Dessa maneira, a sequência de ensino foi parcialmente desenvolvida, deixando-me com uma sensação de incompletude da pesquisa, pois eu tinha algumas expectativas e dúvidas com relação à aplicação da sequência de ensino.

No ano de 2015 a minha orientadora e professora coordenadora do Pibid apresentou a sequência de ensino sobre Solos aos professores e bolsistas do Pibid que concordaram em utilizar o material desenvolvido em suas aulas. Além da sequência de ensino, os professores e bolsistas também se manifestaram favoráveis à utilização do Blog como ferramenta de apoio às atividades investigativas propostas pela sequência de ensino. Dessa maneira, concordamos que eu acompanharia as reuniões semanais do Pibid e um dos professores durante a aplicação da sequência de ensino sobre Solos na escola. Para coletar os dados referentes às aulas do professor, utilizei um caderno de campo e gravei o áudio de algumas aulas com o consentimento dos envolvidos na pesquisa.

Assim, sugiram algumas questões relacionadas à aplicação da sequência de ensino sobre Solos e ao desenvolvimento dos Blogs. A primeira delas é referente ao modo como os professores desenvolveriam o Blog no contexto de aplicação da sequência de ensino sobre Solos. Outra questão que julgamos importante é com relação ao desenvolvimento do projeto Pibid no horário de aula dos professores. Em que medida ocorre a adequação do tempo escolar ao planejamento proposto sobre Solos? A terceira questão é referente à possibilidade de aplicar a sequência de ensino, elaborada para o primeiro ano do ensino médio, em turmas de segundo e terceiro ano. Se novos conteúdos poderiam ser estudados a partir do desenvolvimento das atividades propostas pela apostila em níveis compreensão mais elaborados. Dessa forma, seria interessante poder tecer considerações, relacionadas a essas e

outras questões, a partir de observações e dos relatos de professores e bolsistas sobre o Blog e desenvolvimento das atividades investigativas em suas escolas.

Para coletar os dados necessários para descrever o contexto geral de desenvolvimento dos Blogs e sequência de ensino, além de acompanhar as reuniões do Pibid e observar as aulas de um dos professores, elaboramos dois questionários, um para os bolsistas e outro para os professores. Desta forma, os textos das seções a seguir envolvendo a descrição das escolas e o contexto geral de desenvolvimento dos Blogs levaram em consideração os dados coletados no questionário (Anexo 4), aplicado no dia 21 agosto de 2015 aos professores e bolsistas, e as anotações caderno de campo do pesquisador.

### **XI.3 O PIBID de Química**

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), no ano de 2008, surgiu na UFMG como uma oportunidade de integração dos alunos de licenciatura em química com os professores das escolas públicas. Nesse contexto, o projeto Água em Foco foi apresentado ao grupo Pibid de química como uma sugestão de atividades a serem desenvolvidas nas escolas. Sendo assim, desde 2008, o Água em Foco foi sendo aprimorado e trabalhado no Pibid de química da UFMG. Em 2015 foi apresentada pela coordenadora ao grupo Pibid uma nova proposta de projeto, o projeto Solos. Dessa maneira, o projeto Solos está sendo desenvolvido no Pibid e foi se configurando na medida em que os planejamentos eram construídos e novas ideias surgiam no grupo. O material utilizado pelo grupo Pibid é a sequência de ensino sobre Solos, desenvolvida para ser aplicada na escola pública que eu trabalhei, contudo, como já dito em outros momentos, não foi possível aplicar toda a sequência. Assim, o Pibid de química viu na sequência de ensino uma nova proposta a ser desenvolvida nas escolas públicas, as quais chamaremos de “escolas parceiras”, termo comumente utilizado nas reuniões gerais envolvendo todo grupo Pibid.

O grupo Pibid de química trabalha de uma maneira muito interessante. Nas reuniões semanais, que ocorrem nas sextas-feiras à tarde, a coordenadora discute e orienta os professores e bolsistas a planejarem as atividades a serem desenvolvidas na escola. Dessa forma, o grupo do professor que eu acompanho, por exemplo, se reúne todas as quartas-feiras na escola para planejar as intervenções dos bolsistas discutidas em reunião. Além de planejar as atividades, o grupo também pesquisa, realiza estudos acerca de temas e escreve trabalhos para congressos. Um bom exemplo dos estudos desenvolvidos pelo grupo foi uma atividade proposta pela coordenadora para os alunos pesquisarem artigos científicos sobre o tema Solos

e elaborarem um resumo estruturado. Para ajudar e orientar a atividade de pesquisa, a coordenadora forneceu ao grupo endereços eletrônicos e indicou revistas para realizar a procura e seleção dos artigos. Os artigos poderiam ser da área de educação como propostas, pesquisas, relatos de experiência ou mesmo artigos de outras áreas com informações técnicas sobre o tema. Assim, os alunos de licenciatura e professores trouxeram e apresentaram seus artigos nas reuniões semanais. Os artigos pesquisados motivaram discussões ricas e trouxeram muitos conhecimentos para o grupo. Dessa forma, organizamos em uma tabela todos os artigos apresentados no Pibid seguido de um breve resumo de cada um deles. A tabela se encontra disponível no Blog do professor pesquisador.

Outra atividade interessante das reuniões semanais do Pibid foi uma palestra sobre o uso das tecnologias digitais na educação, ministrada por mim e uma aluna do mestrado profissional a convite da coordenadora. A aluna do mestrado profissional começou falando sobre sua pesquisa que envolve o uso da rede social facebook nas aulas de química. A sua apresentação foi muito interessante, pois ela mostrou muitos exemplos de conversas que aconteceram entre ela e seus alunos no facebook. Essas conversas advinham, segundo ela, na maioria das vezes, de imagens de humor sobre química postadas no grupo criado na rede social. Em seguida, comecei a minha apresentação mostrando algumas tecnologias, como o Blog e Wiki, passíveis de serem utilizadas como ferramenta de apoio nas aulas de química. Depois apresentei algumas possibilidades de uso dessas ferramentas relacionadas às suas características. Assim, concluímos que o objetivo de se usar uma determinada ferramenta digital em sala de aula está ancorado em suas potencialidades e limitações. O Blog, por exemplo, um diário eletrônico, pode ser utilizado para fomentar a escrita, organizar e apresentar os trabalhos dos alunos. Já redes sociais como o facebook são interessantes para promover interações entre os alunos em um espaço para além da sala de aula. No final da aula, apresentei uma reflexão sobre o uso Blog pelo Pibid. Pensar no propósito de se utilizar o Blog nas aulas de química, nas habilidades que queremos desenvolver nos alunos por meio dele, nos problemas encontrados e como contorná-los.

#### **XI.4 As escolas Parceiras**

Participam do Pibid de química da UFMG três escolas parceiras as quais chamaremos de escola A, B e C. É importante destacar que acompanhei as aulas de uma das turmas do segundo ano do professor da escola C.

A escola “A” é a mais antiga das três escolas e existe há mais de 150 anos, localiza-se na zona sul da cidade de Belo Horizonte e recebe alunos oriundos da capital e região metropolitana. Segundo a professora supervisora da escola, a família não é presente nas atividades escolares, portanto, a comunidade escolar restringe-se aos educadores, funcionários e alunos. A sala de informática da escola possui 17 computadores, contudo a internet deixa a desejar. A professora nos conta que os alunos ingressam na escola com o objetivo de estudar e aprender, pois se dão o trabalho de deslocar de bairros distantes para estudarem em uma boa escola pública. Em geral a escola recebe alunos das redes municipais e sempre aplica uma avaliação diagnóstica para os alunos 1º ano. O trabalho desenvolvido com os alunos do 3º ano da escola ocorre por meio de um planejamento que visa uma preparação para o Exame Nacional do Ensino Médio, pois, segundo a professora, a avaliação nacional é o objetivo dos seus alunos.

A outra escola, que chamarei de escola “B” existe há aproximadamente 90 anos. Está localizada no centro de Belo Horizonte e, segundo a professora supervisora da escola, os arredores da instituição têm problemas que atrapalham o cotidiano escolar, como bares, música alta nas ruas, mendigos nas calçadas da escola e venda e consumo de drogas nas saídas dos turnos. Contudo, a professora afirma que a escola é tranquila, pois a direção se empenha muito para que os professores tenham boas condições de trabalho. Ainda segundo ela, o espaço físico da escola deixa muito a desejar, pois são necessárias algumas adequações e alterações em sua estrutura que não podem ser realizadas, uma vez que a escola foi declarada como patrimônio público. A escola possui uma sala de informática com 22 computadores funcionando, no entanto a internet não suporta a demanda quando todos eles estão ligados, ocorrendo quedas constantes da rede. O perfil dos alunos da escola é muito heterogêneo, pois a escola, localizada em uma região central, é de fácil acesso para os alunos oriundos de diversas partes da cidade e da região metropolitana. A professora nos conta que os alunos da escola são esforçados, mas possuem diversas dificuldades acumuladas ao longo de suas vidas estudantis.

A escola C é a mais nova das escolas parceiras, ela existe há aproximadamente 16 anos. Ao contrário das outras que são escolas de grande porte e com muitos alunos, essa escola tem apenas nove turmas de ensino médio por turno. O prédio em que a escola funciona, a princípio, era para ser usado como um local destinado para guardar arquivos do estado, contudo ele foi transformado em uma escola sem muitas reformas e adequações. A escola se localiza em um bairro nobre, de classe média alta, da região centro sul de Belo Horizonte. A

maioria dos seus alunos é da região, incluindo os advindos da comunidade que reside na barragem Santa Lúcia, contudo a escola também matricula alunos de bairros mais afastados. A instituição possui uma sala de informática, a qual não está em funcionamento, pois os computadores apresentam alguns problemas técnicos. Segundo o professor supervisor, a secretaria de educação informou à escola que iria arrumar os computadores, portanto eles começaram a realizar o serviço de manutenção e concerto da sala, no entanto o serviço não foi concluído. Desde então, a sala de informática se encontra inacessível para uso, pois a secretaria de educação determinou que o local fosse interditado até que os serviços de concerto e manutenção dos equipamentos de informática fossem retomados e concluídos.

### **XI.5 O desenvolvimento dos Blogs no PIBID**

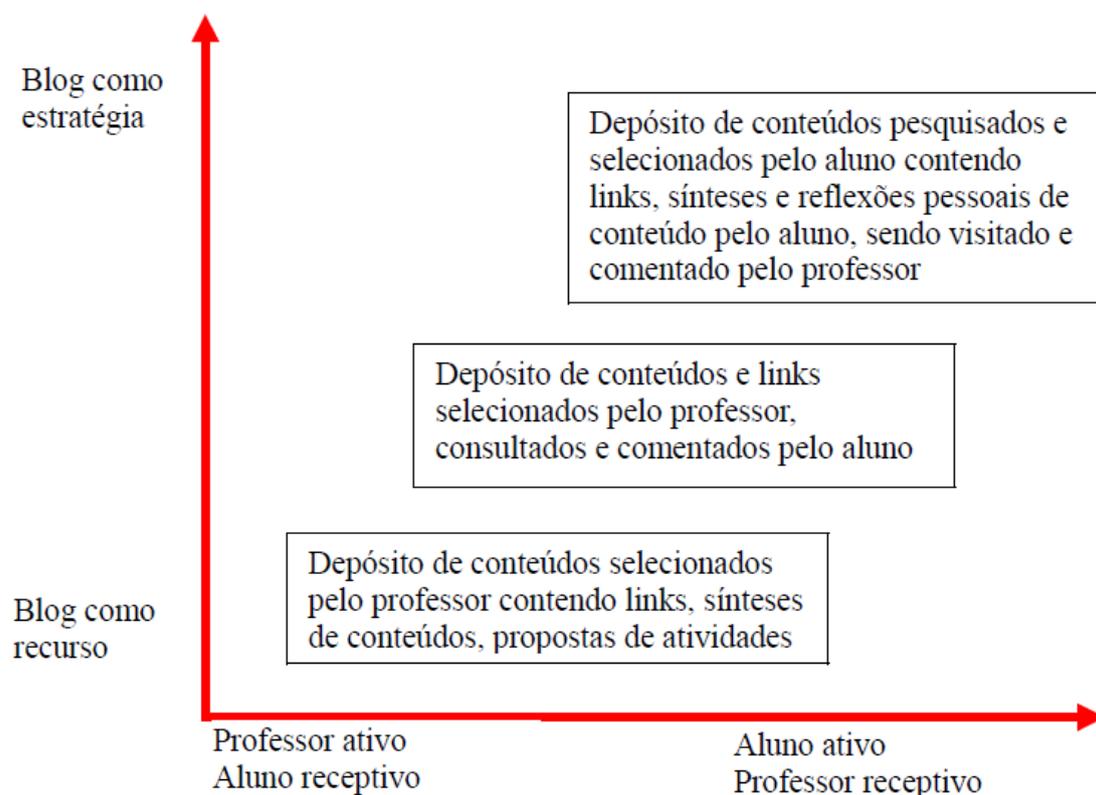
Uma das reuniões do grupo Pibid de química da UFMG ocorreu no laboratório de informática da Faculdade de Educação, nessa reunião foi criado o Blog do grupo Pibid. Durante o encontro, foram adicionados os emails de todos os integrantes do Pibid à plataforma de edição do Blog. Assim, todos os integrantes do Pibid de química poderiam realizar postagens e editar o Blog criado. A plataforma escolhida pelo grupo para criar o Blog foi a plataforma Blogger da Google. Essa plataforma é uma das mais simples e comumente usada pelos Blogueiros, ela é mais adequada para usuários que optaram pela simplicidade de edição para investir no conteúdo das postagens. Contudo, apesar de simples, o Blogger oferece muitos recursos, dentre eles a possibilidade de adicionar vários administradores ao Blog, funcionalidade utilizada pelo grupo Pibid como relatado anteriormente. Além de criar o Blog do Pibid, cada professor supervisor também criou um Blog para postar informações e atividades aos seus alunos das escolas parceiras. O Blog do Pibid de química está sendo usado para apresentar relatos das atividades, materiais desenvolvidos, reflexões do grupo e postar os Blogs dos alunos das escolas.

Assim, há três categorias de Blogs com propósitos distintos sendo desenvolvidos no Pibid. O Blog do grupo Pibid, o Blog desenvolvido pelos professores e bolsistas de cada escola e os Blogs desenvolvidos pelos alunos das escolas parceiras. A seguir elaboramos um quadro organizando as características de cada categoria de Blog relacionadas com a classificação proposta por Gomes e Lopes (2007). Os autores entendem que os Blogs podem ser classificados quanto ao seu uso como estratégia pedagógica e recurso pedagógico. Na primeira classificação os alunos assumem a autoria da ferramenta virtual, enquanto que na segunda o Blog é desenvolvido pelo professor.

**Quadro X: Classificação dos Blogs quanto ao uso.**

| <b>Blog</b>                 | <b>Autores</b>                                      | <b>Leitores</b>  | <b>Propósito</b>  | <b>Classificação</b>  |
|-----------------------------|---|--|---|-----------------------|
| Do Pibid                    | Coordenadora, bolsistas e professores supervisores. | Grupo Pibid, comunidade acadêmica, professores e interessados. | Socializar as atividades e experiências desenvolvidas pelo grupo nas escolas. | Estratégia pedagógica |
| Professores e Licenciandos. | Professores e Licenciandos do Pibid.                | Alunos das escolas parceiras.                                  | Disponibilizar materiais e informações para os alunos.                        | Recurso pedagógico    |
| Blog dos alunos             | Alunos das escolas parceiras.                       | Alunos e professores das escolas parceiras.                    | Organizar, socializar e desenvolver os trabalhos escolares.                   | Estratégia pedagógica |

Gomes e Lopes (2007, p.121) apresentam uma representação esquemática de uso dos Blogs como recurso ou como estratégia pedagógica, Figura 8. As estratégias e atividades desenvolvidas pelos professores e alunos diferenciam o modo como o Blog é utilizado durante as atividades. O gráfico da figura 8 nos mostra que não existe um critério que delimite e classifique de forma objetiva o Blog quanto ao seu uso, portanto um mesmo Blog conter algumas características de uso como estratégia pedagógica e outras de recurso pedagógico. Se entendermos o Blog como repositório de conteúdos produzidos pelos alunos, o grau de autonomia dos alunos nas produções postadas nos Blogs nos fornece um importante indício para podermos tecer considerações do Blog quanto ao seu uso. Os conteúdos dos Blogs desenvolvidos pelo grupo Pibid são criados, pesquisados e selecionados pelos integrantes do grupo. De acordo com o gráfico da figura 8, essas ações correspondem aos níveis mais elevados de uso do Blog como estratégia pedagógica. Esse nível de autonomia é produzido no contexto de desenvolvimento do grupo Pibid de química. Nele, a coordenadora orienta as ações do grupo mantendo-o coeso, dentro da proposta de proporcionar uma imersão dos licenciandos na docência e possibilitar uma formação continuada aos professores por meio do desenvolvimento do projeto Solos. Nesse contexto, a coordenadora estimula e promove momentos de planejamento das aulas a serem ministradas nas escolas pelos professores e bolsistas. O grupo do professor que venho acompanhando, por exemplo, além das discussões referentes ao planejamento nas reuniões semanais, também se reúne todas as quartas feiras para elaborar e planejar as aulas de química na escola. Sendo assim, podemos entender as postagens no Blog do Pibid como um produto do trabalho desenvolvido por meio dos planejamentos e ações do grupo em um contexto de ação onde a autonomia é estimulada.



**Figura 8: Representação esquemática da exploração dos Blogs como recurso ou como estratégia pedagógica (Gomes e Lopes, 2007)**

Por outro lado, temos o contexto de desenvolvimento do Blog pelos alunos nas escolas parceiras. Ressaltamos que o desenvolvimento do Blog no Pibid é muito distinto do contexto dos alunos nas escolas parceiras, no primeiro a ferramenta é desenvolvida por um grupo mais qualificado e com mais autonomia, enquanto que no segundo contexto temos um grupo em um processo de formação que demanda mais supervisão por parte dos educadores. Nesse sentido, o Blog desenvolvido no Pibid tende a ter mais características de uso como estratégia pedagógica do que o desenvolvido pelos alunos nas escolas.

Os planejamentos e atividades discutidas pelo Pibid levam em consideração o ensino de ciências por investigação. De acordo com Maués e Lima (2006), quando os alunos são colocados nos processos investigativos, eles se envolvem na aprendizagem, construindo questões, elaborando hipóteses, analisando evidências e comunicando resultados. Dessa forma, em um contexto de sala de aula onde o processo de ensino e aprendizagem é baseado na investigação, os estudantes são levados a pesquisarem, construir e compartilharem o conhecimento. Nesse sentido, os alunos possuem papéis ativos na elaboração de textos, pesquisas e divulgação de resultados que podem ser socializados no Blog. Assim, podemos classificar os Blogs desenvolvidos nesse contexto investigativo, quanto ao seu uso, como estratégia pedagógica, mas não porque são os alunos que operam a ferramenta virtual, mas

porque os estudantes estão envolvidos no processo de pesquisa e produção de conhecimento que pode ser socializado e sistematizado por meio do Blog.

## **XI.6 Os questionários**

Foram elaborados dois questionários (Anexo 4) com o intuito de coletar informações e impressões dos professores e bolsistas sobre o uso do Blog e desenvolvimento da sequência de ensino nas aulas de química nas escolas. O primeiro questionário foi aplicado aos professores do Pibid e contém perguntas que buscam informações relacionadas à escola, perfil dos alunos, planejamento das aulas sobre Solos, desenvolvimento dos Blogs e sequência de ensino, adequação das aulas destinadas ao desenvolvimento do projeto ao tempo escolar, recursividade e interdisciplinaridade. Já o questionário dos bolsistas, além de buscar dados sobre o desenvolvimento do Blog e da sequência de ensino nas aulas de química sobre Solos, aborda também questões relacionadas às contribuições das aulas envolvendo o Blog e da sequência na formação do licenciando. Apesar dos dois questionários abordarem o mesmo tema e possuírem perguntas semelhantes, o aplicado aos licenciandos abordou aspectos relacionados à formação enquanto que, o questionário aplicado aos professores, buscou suscitar discussões relacionadas às questões metodológicas. Desse modo, apesar dos questionários aplicados aos licenciandos poderem trazer contribuições a este trabalho, optamos por não analisá-los e direcionar nossos esforços na análise dos aplicados aos professores, pois julgamos mais pertinentes e condizentes aos objetivos da dissertação as informações fornecidas pelos docentes com relação ao modo como eles planejam e conduzem suas aulas.

Paula (2015), em seu texto, sugere aos docentes que identifiquem as potencialidades e limitações referentes a cada recurso específico para oferecer aos alunos condições de promoverem ações a partir das quais eles poderão vir a aprender ciências. Outro ponto importante discutido pelo autor é a promoção de um ambiente de aprendizagem com atividades de ensino diversificadas, onde diferentes possibilidades de mediações são utilizadas a fim de ampliar as oportunidades de engajamento dos estudantes que, no geral, aprendem de maneiras diferentes. Neste contexto, não esperamos que todos os estudantes se engajem de maneira satisfatória com o Blog, uma vez que a ferramenta virtual se apresente como mais um dos múltiplos recursos que o professor pode utilizar em suas aulas. Contudo, é interessante ao professor poder avaliar o engajamento dos estudantes relacionado ao uso da ferramenta virtual. Sendo assim, os questionários elaborados abordam questões relacionadas à motivação

dos alunos em relação ao uso do Blog nas aulas de química. Tendo em vista as importantes considerações realizadas por Paula (2015), orientamos nosso olhar na elaboração das categorias de análise dos questionários a dois pontos importantes: Potencialidades e Limitações do uso do Blog nas aulas de química. Estamos de acordo que a potencialidade é a possibilidade que algo ou alguém tem de transformar a realidade e, no caso da nossa pesquisa, a ferramenta foi utilizada como ferramenta de apoio didático por mim e outros professores. Dessa forma, no que se refere ao uso do Blog, além do campo das possibilidades, podemos falar das contribuições do uso da ferramenta nas aulas de química.

Paula (2015) argumenta que as TICs podem ser usadas para sustentar atividades investigativas, o que vai ao encontro do objetivo do nosso trabalho: Avaliar o uso do Blog como uma ferramenta de apoio no ensino por investigação. O autor orienta ainda sobre o uso de Blog e Wikis como ferramentas digitais convenientes para que os estudantes tornem públicos os resultados de suas investigações. Devido à importância do uso da tecnologia aliada ao uso de estratégias didáticas, elaboramos em nossos questionários perguntas que abordem essa questão. Dessa maneira, entendemos que o uso do Blog como ferramenta de apoio no ensino por investigação se enquadra como uma das possibilidades de uso da ferramenta digital. Sendo assim, foi conveniente a criação de uma categoria para podermos visualizar as contribuições do Blog nas aulas de química dos professores pesquisados.

Assim, organizamos as informações coletadas nos questionários dos professores em quatro categorias relacionadas a seguir:

- A organização das atividades com o Blog
- As dificuldades encontradas pelos professores quanto ao uso do Blog pelos alunos
- As contribuições do Blog nas aulas de química sobre Solos
- A adequação do projeto Solos ao tempo escolar

As informações coletadas nas três primeiras categorias estão dispostas resumidamente em um quadro ao final de cada seção. Por exemplo, com relação à segunda categoria relacionada acima, listamos as contribuições apresentadas e discutidas pelos professores nos questionários em um quadro elaborado a partir das informações apresentadas no texto que o antecede. Contudo, em virtude dos elementos abordados na terceira categoria, optamos por apresentar apenas o texto relacionado e a discussão dos fatores que acreditamos influenciar na adequação do projeto Solos ao tempo escolar. Esses fatores são o planejamento e a recursividade.

É importante salientar que as informações foram coletadas a partir de questionários contendo somente perguntas abertas, portanto os professores e licenciandos, em alguns momentos, comentaram elementos que eles lembraram ou acharam relevantes em suas repostas. No decorrer dos textos a seguir, onde discutimos as categorias apresentadas anteriormente, relacionamos a cada professor as letras A, B e C que corresponde, respectivamente, aos docentes que atuam nas escolas A B e C.

### **XI.6.1 A organização das atividades com o Blog**

O questionário aplicado aos professores visa coletar informações por meio de uma pergunta sobre como o grupo Pibid da escola organizou as atividades envolvendo o uso do Blog. Contudo, algumas outras informações, além das vinculadas à pergunta sobre a organização dos Blogs, foram coletadas em respostas advindas de outras perguntas. Assim, a criação, desta e outras categorias, foi importante para podermos organizar e tabelar as informações apresentadas pelos professores nos questionários.

Os três professores organizaram as salas em grupos, sendo que cada grupo de alunos criou um Blog para postar informações e trabalhos relacionados às aulas de química sobre Solos. Os professores A e C relataram que foi necessário fornecer orientações aos alunos sobre como postar e organizar os Blogs. O professor C não dispõe de uma sala de informática, sendo assim ele e os licenciandos ministraram uma aula com slides por meio de um projetor para orientar e explicar a importância da utilização do Blog a seus alunos.

Com relação aos espaços onde o Blog foi desenvolvido pelos alunos, apenas nas primeiras aulas dos professores A e B o Blog foi criado e desenvolvido na sala de informática, depois os estudantes passaram a desenvolver a ferramenta virtual em casa e em outros locais. Já o Blog dos alunos do professor C foi desenvolvido completamente fora do tempo escolar, pois a sala de informática da escola estava interditada.

É interessante destacar que todos os professores optaram por criar um Blog para facilitar a divulgação de atividades e informações aos alunos. De acordo com o professor da escola C, o Blog criado por ele e seus bolsistas serviu como um diário eletrônico dos trabalhos desenvolvidos pelo grupo Pibid na escola. A professora da escola B relata que nem todos os alunos acessavam o Blog do professor com frequência, portanto, além do Blog, ela passa informações via email aos seus alunos. O quadro XI a seguir organiza informações relacionadas ao modo como os professores de cada escola organizaram as atividades envolvendo o Blog. Percebem-se semelhanças entre os professores em alguns elementos no

quadro abaixo, tais semelhanças podem justificadas por meio dos planejamentos e acordos realizados por todo grupo nas reuniões semanais na universidade.

**Quadro XI: Ações dos professores em relação ao uso do Blog.**

| <b>Como o professor organizou as atividades com o Blog</b>   | <b>Professor A</b> | <b>Professor B</b> | <b>Professor C</b> |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|
| Utilizou a Sala de informática                               | X                  | X                  |                    |
| Forneceu orientações sobre como criar e desenvolver o Blog   | X                  | X                  | X                  |
| Criou um Blog do professor para postar atividades, textos... | X                  | X                  | X                  |
| Sala dividida em grupos e cada grupo desenvolveu seu Blog    | X                  | X                  | X                  |
| Utiliza outras ferramentas virtuais aliadas ao uso do Blog   |                    | X (email)          |                    |

### **XI.6.2 As dificuldades encontradas pelos professores quanto ao uso do Blog pelos alunos**

Os professores das três escolas relataram dificuldades com relação à implementação e desenvolvimento do Blog em suas aulas. As professoras A e B, relatam nos questionários que as maiores dificuldades surgiram no início da implementação da ferramenta virtual. A professora da escola B, por exemplo, relata que ela e seus bolsistas enfrentaram problemas no início do processo de desenvolvimento da ferramenta virtual, no entanto, os alunos foram melhorando as relações com a ferramenta como parte do aprendizado e desenvolvimento do projeto Solos ao longo das aulas. Desta maneira, a professora nos conta que, depois de resolver os problemas iniciais relacionados ao uso da ferramenta, os alunos “estão mais tranquilos no uso da ferramenta como parte do aprendizado e desenvolvimento do projeto.”.

Outro ponto interessante apontado pela professora da escola B é com relação ao domínio da ferramenta de edição do Blog pelos alunos. Segundo ela, eles apresentaram dificuldades inesperadas na construção dos Blogs, como podemos perceber na sua fala a seguir: “Fiquei surpresa com a dificuldade que eles apresentaram para construir o Blog e as postagens.” A professora esperava que seus alunos apresentassem facilidades com relação à criação e manuseio do Blog, pois, segundo ela, é muito difundida a ideia de que essa geração de adolescentes possui grande facilidade no manuseio das tecnologias digitais. O professor da escola C também enfrentou problemas parecidos, segundo ele, os alunos apresentaram muita resistência para iniciar o uso dos Blogs e algumas dificuldades para criarem emails e utilizarem as ferramentas de edição do Blog.

A professora A destacou os problemas relacionados à pontualidade dos alunos na postagem dos trabalhos escolares. A professora cita também a falta de hábito dos alunos em acompanhar o processo de ensino por meio do Blog, portanto, segundo ela, os alunos “sempre arrumam desculpas por não postarem nas datas combinadas.”.

O professor C relata que seus alunos estão acostumados e se saem bem com aulas tradicionais, assim eles apresentam muita resistência em aderir às novas propostas em sala de aula, especialmente com relação ao uso do Blog. Por esse motivo, o professor dedicou uma aula para mostrar aos alunos a importância do Blog no desenvolvimento das aulas. Além disso, o professor também observou problemas na divisão das tarefas relacionadas à elaboração das postagens em vários grupos. Segundo ele, apenas um ou dois alunos de determinados grupos estavam realizando todas as postagens do Blog. O professor também nos conta sobre a potencialidade de uso do Blog para incentivar o processo de escrita dos alunos. Ele menciona sobre a importância de abrir o espaço da sala de informática e ceder um tempo aos alunos para a elaboração dos textos, situação que não foi possível em suas aulas.

As professoras A e B citaram a falta de acesso à internet por parte dos alunos como um fator prejudicial relevante do processo de desenvolvimento do Blog. Contudo, o Professor da escola C não enfrentou esse problema, pois seus alunos têm acesso à internet, seja pelos celulares ou computadores.

Elaboramos o quadro XII para relacionar as dificuldades enfrentadas pelos professores em relação ao uso do Blog. É interessante ressaltar que há uma correlação entre alguns problemas como a indisposição dos alunos da escola do professor C em aderir às novas propostas de ensino e a resistência inicial por parte deles em construir e alimentar o Blog. No quadro abaixo, englobamos esses dois problemas no item “resistência dos alunos às novas propostas”.

**Quadro XII – Relação das dificuldades relatadas pelos professores quanto ao uso do Blog.**

| <b>Dificuldades relatadas pelos professores</b>         | <b>Professor A</b> | <b>Professor B</b> | <b>Professor C</b> |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| Falta de acesso à internet por uma parcela dos alunos   | X                  | X                  |                    |
| Falta de domínio dos estudantes no manuseio do Blog     |                    | X                  | X                  |
| Falta de pontualidade nas postagens                     | X                  |                    |                    |
| Problema na divisão das tarefas do Blog entre os alunos |                    |                    | X                  |
| Resistência dos alunos às novas propostas               |                    |                    | X                  |

### **XI.6.3 As contribuições do Blog nas aulas investigativas de química sobre Solos**

Os professores, ao longo dos questionários, relatam as contribuições que o uso do Blog trouxe para suas aulas. A pergunta 7 do questionário (Anexo 4) trata do aspecto motivacional envolvendo o uso do Blog e sua relação com abordagens como o ensino por investigação e CTS. Seguindo a mesma linha, a pergunta 8 aborda as contribuições que o Blog trouxe para o desenvolvimento das atividades investigativas em sala de aula.

Consideramos a motivação dos alunos uma contribuição relevante que pode estar relacionada com o uso do Blog nas aulas de química, pois a motivação e o engajamento dos estudantes são características importantes para a promoção do ensino por investigação.

A professora A relatou muitas contribuições do Blog durante o processo de ensino e aprendizagem em uma perspectiva investigativa em suas aulas. Ela fala que o Blog ajudou na motivação dos seus alunos, a socializar os trabalhos desenvolvidos pela turma, auxiliou no processo de revisão dos temas abordados em aulas anteriores e na utilização dos recursos tecnológicos nas aulas de química. Com relação ao aspecto motivacional, a professora afirma que Blog aumentou o interesse dos alunos em um primeiro momento, contudo foi a abordagem CTS que garantiu a manutenção do engajamento dos alunos.

A professora da escola B citou a divulgação dos trabalhos realizados pelos alunos no ambiente virtual como uma contribuição importante da ferramenta no desenvolvimento das atividades investigativas de química do Pibid. Ela também conta que a maioria dos alunos não sabia operar as ferramentas de edição do Blog, assim, a implementação do Blog nas aulas de química também contribuiu para a aprendizagem dos alunos no sentido deles saberem operar uma nova tecnologia digital.

Segundo o professor da escola C, alguns grupos se animaram com a possibilidade de se expressarem por meio dos Blogs. Um deles, por exemplo, criou “memes” sobre a química dos Solos utilizando imagens de cantoras da música Pop. Ele também nos conta que a principal contribuição do Blog nas aulas do projeto Solos é o incentivo à produção escrita dos alunos. Segundo o professor, a ferramenta poderia ser melhor desenvolvida para ajudar os alunos nas produções textuais se a sala de informática da escola estivesse disponível para uso. O professor C cita a potencialidade de uso do Blog no ensino por investigação para socializar e escrever as conclusões dos alunos acerca da investigação.

Apenas a professora da escola A afirmou que o Blog atuou como um elemento motivador no desenvolvimento das aulas investigativas sobre Solos de química. Já a professora da escola B relata que seus alunos estão mais entusiasmados no início do semestre, contudo ela acredita que ainda é cedo para falar do aspecto motivacional. O professor da escola C afirma que, por meio dos relatos escritos e orais dos seus alunos, o Blog em si incentivou pouco os estudantes durante as aulas. Contudo, o uso de atividades investigativas, dentro de um grande tema com características CTS, contribuiu para o aumento do interesse e aprendizagem de alguns alunos. Assim, ele afirma que, em geral, a resposta dos estudantes foi positiva no aspecto motivacional, no entanto as atividades desenvolvidas, para alguns alunos,

pareceram “bobas ou muito simples”. O professor assinala também que muitos dos seus estudantes estão acostumados com metodologias tradicionais e encontram dificuldades para se envolver nas aulas investigativas sobre Solos. Ele continua o seu raciocínio relatando que os estudantes apresentaram dificuldades para compreender ou acompanhar as discussões em sala ministrada pelos bolsistas, pois o professor acredita que os estudantes possuam dificuldades em se adequar às expectativas e conduções dos licenciandos. Assim ele conclui a sua fala dizendo acreditar que o envolvimento dos alunos possa estar mais relacionado com os aspectos das aulas relacionados ao preparo para o exame de ingresso na universidade, do que os metodológicos.

Ressaltamos que os professores A e C comentaram sobre o uso das atividades investigativas e a abordagem CTS como elementos importantes na motivação dos alunos. Outro comentário interessante foi o realizado pela professora da escola A, ela assinala que o uso do Blog ajudou a aumentar o interesse dos estudantes em um primeiro momento, mas foi a abordagem CTS que garantiu a manutenção do interesse dos seus alunos pelas aulas. Percebemos, então, na fala da professora, a importância das abordagens de ensino aliadas à utilização da ferramenta digital nas aulas de química. Em sua concepção, não seria o uso das abordagens CTS ou investigativa ou o do Blog, individualmente, que seriam determinantes no processo de ensino e aprendizagem. O recurso utilizado pelo professor visa possibilitar aos estudantes a oportunidade de agirem frente às metodologias desenvolvidas na sala de aula. Dessa forma, entendemos que o Blog é mais um dos muitos recursos que podem ser utilizados pelo professor para alcançar os objetivos relacionados à aprendizagem dos seus alunos.

Elaboramos o quadro XIII a seguir para relacionar as contribuições relatadas pelos professores nas suas aulas do projeto Solos. É interessante notar que os professores das três escolas se referiram ao aspecto social de divulgação dos trabalhos dos estudantes como uma contribuição importante do Blog nas aulas investigativas. Esse é um resultado importante para nossa pesquisa, que corrobora com a potencialidade de uso do Blog apresentada por Paula (2015). O autor aponta, como já mencionado, o uso da ferramenta para tornar públicos os resultados das investigações dos estudantes.

Munford e Lima (2007) apresentam a socialização dos resultados como um aspecto importante do fazer científico a ser vivenciado pelo aluno. Nesse sentido, segundo as autoras, vivenciando as etapas da investigação, o estudante pode passar a conceber mais apropriadamente a prática do cientista e como o conhecimento científico é construído.

Apresentar de alguma forma suas explicações exige que os estudantes articulem a questão investigada, os procedimentos adotados na coleta e análise de dados, as

evidências obtidas e a revisão das explicações à luz de posições alternativas. (Munford e Lima, 2007, pg. 15)

Nesse sentido, o Blog se apresenta como uma ferramenta capaz de possibilitar ao estudante comunicar os resultados da investigação articulando a questão investigada com os procedimentos, dados e resultados obtidos em produções textuais socializadas no ambiente virtual.

**Quadro XIII – Contribuições, segundo os professores, do Blog nas aulas investigativas.**

| <b>Contribuições do Blog nas aulas investigativas</b> | <b>Professor A</b> | <b>Professor B</b> | <b>Professor C</b> |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| Uso do Blog para incentivar o processo de escrita     |                    |                    | X                  |
| Socialização e divulgação dos trabalhos escolares     | X                  | X                  | X                  |
| Motivação dos estudantes nas aulas de química         | X                  |                    |                    |
| Retomar elementos das aulas anteriores                | X                  |                    |                    |

#### **XI.6.4 A adequação do projeto Solos ao tempo escolar**

Uma questão que vem nos chamando atenção no desenvolvimento da sequência sobre Solos no Pibid de química é a adequação do projeto ao tempo regular de aulas na escola. A princípio, muitos problemas podem surgir em virtude dessa tentativa de adequação que envolve fatores como tempo, conteúdo e os próprios indivíduos envolvidos no processo. Contudo, observamos que esse processo de adequação, do projeto proposto, ao tempo escolar nas escolas parceiras está ocorrendo de maneira satisfatória. Podemos validar nossa afirmação por meio das respostas dadas pelos professores no questionário. Os três professores relataram que a adequação do projeto Solos está ocorrendo em suas aulas no tempo regular.

Assim, para orientar nossa análise, levantamos as seguintes questões relacionadas à adequação dos projetos propostos no Pibid: Em que medida é possível desenvolver o mesmo projeto em turmas de séries diferentes? Como os professores estão fazendo essa adequação?

Para podemos tecer considerações para essas perguntas, acreditamos que antes devemos levar em consideração pontos importantes envolvendo o planejamento do grupo Pibid de química da UFMG. Sabemos que o conceito de planejamento é amplo e pode ser entendido de várias maneiras. Portanto, nos orientaremos por Vasconcellos (2000, pg. 79) que apresenta um conceito de planejamento no seu sentido amplo e pertinente aos nossos propósitos:

O planejamento enquanto construção-transformação de representações é uma mediação teórica metodológica para ação, que em função de tal mediação passa a ser consciente e intencional. Tem por finalidade procurar fazer algo vir à tona, fazer acontecer, concretizar, e para isto é necessário estabelecer as condições objetivas e subjetivas prevendo o desenvolvimento da ação no tempo. (Vasconcellos, 2000, pg. 79)

Assim Vasconcellos (2000) atribui ao ato de planejar uma articulação das ações dentro do processo teórico-metodológico. Sendo assim, o planejar apontado pelo autor tem por finalidade o fazer acontecer e para isso, se faz necessário estabelecer condições e prever ações. Nesse sentido, retomando o contexto de desenvolvimento do Pibid no ano de 2015, os planejamentos do grupo são elaborados no início do ano letivo. Assim, antes de iniciarem as aulas, o grupo organiza e seleciona os materiais didáticos a serem utilizados, decide as metodologias, seleciona as ferramentas, como o uso do Blog, e realizam estudos e pesquisas envolvendo os temas a serem abordados nas aulas. Acreditamos que a existência de um material previamente elaborado antes do início das aulas contribui para que os bolsistas e professores concentrem seus esforços nos planejamentos de suas aulas.

É interessante notar como a dinâmica envolvendo o planejamento ocorre nas reuniões semanais do grupo Pibid na universidade. Os professores e bolsistas das respectivas escolas planejam e pesquisam materiais que são compartilhados nas reuniões semanais. Podemos citar o exemplo do professor supervisor da escola C que compartilhou um texto com todo o grupo em uma das primeiras reuniões, texto que, futuramente, teve um papel na formulação da problematização em suas aulas na escola. Ressaltamos também que o grupo Pibid, no decorrer das reuniões semanais, discute e planeja as atividades envolvendo a sequência de ensino, sendo assim, existe um planejamento comum a todas as escolas. Contudo, a coordenadora orienta e cria condições para que os grupos de cada escola se reúnam para planejarem suas aulas a partir do que foi decidido pelo grupo Pibid, condição relevante para adequação do projeto ao tempo escolar, pois permite que cada grupo adeque o material e planejamentos ao contexto de aplicação da sua escola.

Após ter discutido sobre o planejamento do grupo e suas implicações na adequação do projeto Solos no contexto das escolas, voltaremos às perguntas levantadas no início do texto. Em que medida é possível desenvolver o mesmo projeto em turmas de séries diferentes? Como os professores estão fazendo essa adequação?

O projeto Solos é implementado pelo Pibid nas escolas em turmas de séries diferentes. Na escola A o projeto é desenvolvido em 8 turmas do terceiro ano, na B em 8 turmas do primeiro e 3 do segundo e na menor das três escolas, a escola C, o projeto é desenvolvido em 3 turmas de segundo ano do ensino médio. O material utilizado pelo grupo Pibid nas escolas é a sequência de ensino sobre Solos elaborado para os alunos do primeiro ano do ensino médio. O material do professor possui uma indicação das competências e habilidades abordadas em cada atividade. Assim, podemos observar uma questão importante relacionada ao uso do

material elaborado para o primeiro ano em turmas de segundos e terceiros anos do ensino médio.

A questão 10 do questionário aplicado aos professores pergunta se é possível contemplar o conteúdo de outras séries usando o material da sequência de ensino e como os professores estão pondo isso em prática em suas escolas.

A professora da escola B cita alguns conteúdos de outras séries que se relacionam em um nível mais elaborado em relação aos de primeiro ano, ela também nos conta que desenvolve o conteúdo a partir do conhecimento que os alunos trazem para a sala “[...] quando temos que trabalhar algo que eles não têm conhecimento já os instigamos a falar o que sabem sobre o assunto e os ajudamos na construção de conceitos.” (Relato da professora B).

Corroborando com os argumentos da professora da escola B, o professor C afirma que a adequação está sendo possível. Ele trabalha o projeto em suas turmas do segundo ano e relata em sua resposta um exemplo de conteúdo possível de ser abordado pelo material em um nível mais elaborado no segundo ano “Certamente que uma adequação é possível. Estamos estudando concentrações de soluções e consideramos o Solo homogêneo para calcular as concentrações dos sais minerais presentes no Solo.” (Relato do professor C)

A professora da escola A trabalha o projeto Solos nas suas turmas de terceiro ano. Sendo assim, ela responde a pergunta referente ao uso da apostila em turmas de outras séries afirmando que ela mescla as aulas referentes à sequência de ensino com as destinadas ao cumprimento do planejamento anual. A professora também relata que trabalha os conteúdos do primeiro ano como revisão no terceiro e adapta algumas atividades da apostila para ficarem adequadas ao programa da escola “Além dos conteúdos de primeiro ano como Tabela Periódica, pH, condutividade, soluções... aplicando em turmas de terceiro ano, destacamos esses conteúdos como revisão e adaptamos algumas atividades[...]” (Relato da professora A)

Apesar da fala da professora da escola A evidenciar uma distinção entre as aulas referentes ao planejamento anual da escola e as do projeto Solos, quando ela nos apresenta exemplos de atividades reelaboradas a partir das propostas pela apostila, percebemos a presença da recursividade como forma de revisão em suas aulas.

Análise de gráficos e tabelas através de análises de Solo destacando os ácidos húmicos. Contextualização das funções orgânicas e suas propriedades; Presença de minerais nos alimentos com análise de rótulos onde destacaremos também vitaminas, proteínas, carboidratos, gorduras e as reações em nosso organismo; Diferenciar ação de fertilizantes e agrotóxicos. (Relato da professora A).

Tendo em vista as repostas dos questionários, percebemos que os professores abordam os conceitos presentes no material da sequência de ensino em um nível de elaboração

adequado às suas turmas. Contudo, o projeto do Pibid ainda não compõe completamente o planejamento anual dos professores, pois, dentre as duas aulas por semana ministradas em cada turma, apenas uma é destinada ao Pibid. Sendo assim, consideramos que o Pibid consegue oferecer condições para adequação de suas propostas nas aulas dos professores, no entanto, a adequação ainda não é plena, pois projeto ainda não participa integralmente do planejamento dos professores.

### **XI.7 Entrevista com o professor da Escola C**

Acompanhei o professor da Escola C e seus bolsistas durante as aulas de aplicação da sequência de ensino do projeto Solos. O meu intuito era procurar investigar o modo como o professor e os bolsistas desenvolveram os Blogs junto aos alunos em meio ao contexto de desenvolvimento do ensino por investigação. Contudo, o desenvolvimento dos Blogs dos estudantes ocorreu fora do tempo escolar e, apesar do professor se referir às atividades envolvendo o Blog em alguns momentos das aulas, uma parte considerável das instruções era realizada por meio do Blog do professor. Dessa forma, além de acompanhar as aulas do professor C e descrevê-las (Anexo 5), julgamos necessário entrevistar o docente a fim de levantar dados referentes ao uso do Blog.

Com os devidos consentimentos do docente, o áudio da entrevista foi gravado e analisado de acordo com as categorias apresentadas a seguir. Ressaltamos que o roteiro que orientou nossa entrevista foi elaborado tendo em vista os objetivos deste trabalho (Anexo 6). Portanto, a elaboração do roteiro centrou essencialmente em dois aspectos. O primeiro deles foi levantar informações pertinentes ao modo como o professor utilizou o Blog em suas aulas. O segundo aspecto foi com relação ao uso e validação da sequência de ensino e sua relação com o desenvolvimento do Blog. Dessa maneira, depois de ouvirmos o áudio da entrevista algumas vezes, selecionamos alguns trechos e os analisamos nas seguintes categorias:

- A) A visão do professor sobre o ensino por investigação.
- B) O perfil investigativo das aulas
- C) O Blog no ensino por investigação
- D) O Blog como portfólio digital e um espaço de comunicação com os alunos
- E) Desenvolvimento do Blog junto à sequência de ensino
- F) O Blog como estratégia pedagógica

**A) A visão do professor sobre o ensino por investigação.**

O primeiro momento da entrevista foi uma conversa com o entrevistado sobre a sua visão e concepções envolvendo o ensino de ciências por investigação. Ao longo do diálogo, o docente nos conta ter pouca experiência envolvendo essa estratégia de ensino. Contudo, ele aponta que, a partir das suas leituras e estudos, chegou ao impasse de que não existe um consenso sobre essa forma de ensinar ciências. Sendo assim, o professor aponta algumas características e maneiras de conduzir a aula que o ajudam a compreender o ensino de ciências por investigação.

O docente entende que o ensino por investigação pode imprimir diferentes graus de autonomia no aluno. É interessante notar que a concepção apresentada pelo professor converge com a ideia apresentada por Munford e Lima (2007). Segundo as autoras, é uma concepção errônea considerar as atividades investigativas como sendo necessariamente abertas, pois as atividades podem promover variados graus de autonomia nos alunos. De acordo com o professor, em sua escola não há condições favoráveis para um trabalho investigativo com um grau de abertura maior, pois trabalhar dessa forma demanda tempo e um exercício de permitir aos estudantes rever os métodos e o problema proposto para se chegar a um consenso.

O professor chama a atenção para a etapa da investigação correspondente à problematização. Segundo ele, esse momento do processo investigativo envolve um questionamento inicial a ser proposto pelo professor ou pelos alunos.

A gente tem um questionamento inicial, queremos resolver esse questionamento e ele pode ser trabalhado em uma ou mais aulas. Propomos ou os alunos propõem algumas maneiras de desvendar o mistério e responder a pergunta inicial.

Ele também nos conta que o exercício do ensino por investigação não envolve necessariamente experimentos, destacando a análise de dados cujos mesmos podem ser advindos de outras fontes que não sejam as experimentais.

Às vezes a investigação envolve experimentos, às vezes não. Eu acho interessantíssimo quando não envolve experimentos. Porque, muito do trabalho dos alunos, das pessoas, mesmo fora da academia, envolve esse descobrimento sem usar experimentos. Então os alunos analisam os dados, tabelas e encontram suas respostas. Acredito que essa seja uma habilidade importante que o ensino por investigação trabalha nos alunos.

Com relação à fala do docente sobre sua visão acerca do ensino por investigação, o professor a conclui afirmando que essa estratégia de ensino não é conveniente em todos os momentos, contudo ela é muito interessante porque possibilita trabalhar várias habilidades interessantes nos alunos.

## **B) O perfil Investigativo das aulas**

Iniciamos o diálogo sobre o perfil investigativo das aulas de química sobre Solos conversando sobre a tendência do professor entrevistado em enfatizar o trabalho com as conclusões ou fechamentos em suas aulas. Dessa forma, o docente nos conta que ele prefere investir seus esforços na construção da problematização e das conclusões da investigação, no entanto, etapas da investigação como, por exemplo, a elaboração de hipóteses, não recebem a mesma atenção.

Isso é uma característica que eu já tinha reparado nas minhas aulas, eu prefiro dar mais atenção às conclusões do que a formulação de hipóteses. Você chegou a comentar comigo, um dia... Eu reparei que, em um trabalho mais completo, a gente perguntaria antes de fazer o experimento, formularíamos e registraríamos as hipóteses no quadro, no caderno, de alguma forma. Mas, o desenvolvimento das minhas aulas acaba dando ênfase, realmente às conclusões.

Com relação à etapa da investigação correspondente à problematização, o professor afirma que sentiu os alunos muito participativos. Assim sendo, o docente afirma que, essa etapa da investigação, além de possibilitar aos alunos apresentarem seus conhecimentos sobre o tema, mostrou para os estudantes que alguns conhecimentos levantados não eram adequados para entender todos os elementos necessários para responder a questão problema.

Eu senti eles muito atentos à problematização e participativos..., eles tinham muitos conhecimentos sobre o assunto. Mas como a gente percebe, geralmente, vem um conhecimento não sistematizado, um conhecimento do trabalho do avô, outro conhecimento de algo envolvendo ciência que ele aprendeu..., e isso fica muito confuso na cabeça deles. Mas a problematização mostrou isso e, acho que eles participaram e viram que eles não tem tanta segurança assim no assunto proposto. Eu achei que eles gostaram também da nossa problematização.

A problematização planejada pelo professor e seus bolsistas foi construída em sala a partir da leitura de um texto sobre um agricultor que conseguiu plantar no deserto. As discussões acerca do texto serviram de embasamento para levantar a seguinte questão problema “É possível plantar em qualquer Solo?” Dessa forma, a problematização foi construída a partir de um problema de caráter social, uma vez que, durante as aulas, ele foi estendido e discutido em outros contextos, como, por exemplo, a possibilidade de melhorar o cultivo em regiões secas do Brasil como o Nordeste.

Ao final desse momento da entrevista, discutimos e classificamos as aulas do professor de acordo com o quadro VI do capítulo VII desta dissertação. Consideramos a elaboração das hipóteses como uma etapa dos procedimentos, pois as projeções dos alunos sobre o que irá acontecer são realizadas tendo em vista os métodos experimentais e de pesquisa. Assim, concordamos que o envolvimento dos alunos e a ênfase do professor foram

maiores na problematização, conclusões e atividades de sistematização do conhecimento. Portanto, classificamos o perfil geral investigativo das aulas do docente em 101.

### **C) O Blog no ensino por investigação**

Após conversarmos sobre o ensino por investigação, perguntei ao docente sobre como ele avalia o uso do Blog como ferramenta de apoio didático em suas aulas. Dessa forma, o professor comenta que a utilização do Blog no contexto investigativo serviu como um instrumento de conclusão e socialização dos trabalhos escolares. Em seguida, o professor destaca as produções textuais realizadas no Blog pelos alunos como um uso adequado da ferramenta virtual. Além desses aspectos, o docente enfatiza o caráter prático de uso da ferramenta virtual. Ele assinala que “o Blog é uma ótima ferramenta para poupar um pouco de trabalho do professor”. Além disso, o docente também comenta que o Blog estimulou alguns alunos na realização das tarefas escolares.

Os alunos postam as atividades e com alguns poucos cliques lá na internet a gente consegue ler com bastante conforto, sem ter que levar muitos papéis para casa. Fora essa parte prática, ter um Blog estimulou alguns alunos... Alguns grupos ficaram bastante entusiasmados com a utilização do Blog. O que é sempre muito bom. Cativar um ou dois alunos já é uma tarefa bem difícil, então isso foi muito interessante. Eles gostaram de personalizar os seus Blogs, colocar imagens, figuras..., enfim.

O professor fala sobre a importância de desenvolver o Blog na sala de informática da escola. O docente acredita que o desenvolvimento de algumas atividades envolvendo o Blog foram prejudicadas, pois a sala de informática da sua escola estava interdita e a mesma não disponibilizava internet sem fio. Sendo assim, a sua falta inviabilizou a criação de um ambiente onde os alunos possam se reunir e elaborar suas postagens com a assistência do professor.

Apesar do problema, o professor salienta que foi muito interessante trabalhar com o Blog, pois o uso da ferramenta no contexto investigativo demandou uma sistematização dos conhecimentos trabalhados em aula pelos alunos.

Durante a entrevista o professor aponta algumas habilidades as quais o Blog ajudou a desenvolver nos alunos. Dessa maneira, o docente enfatiza a argumentação e a sistematização do conhecimento como habilidades importantes e trabalhadas nos estudantes envolvendo o uso da ferramenta virtual.

As habilidades apontadas pelo docente são essenciais no exercício do ensino por investigação. No decorrer da investigação, os alunos adquirem novos conhecimentos a partir da problematização, essas novas ideias são organizadas por meio de um processo o qual

chamamos de sistematização do conhecimento. Existem várias maneiras de sistematizar as informações envolvendo a investigação como, por exemplo, em produções textuais, mapas conceituais, esquemas, relatórios, resumos, leituras e releituras de textos, rodas de conversa, etc.

No uso da argumentação, durante a elaboração dos textos sistematizados, o aluno emprega os conceitos científicos apreendidos durante as aulas. Nesse momento o uso do Blog se faz pertinente, pois a plataforma virtual possibilita ao aluno produzir seus textos enriquecendo-os com outros recursos como vídeos e imagens, ao mesmo tempo em que possibilita ao estudante socializar suas produções no ambiente virtual.

Carvalho (2013) aponta as atividades de sistematização do conhecimento como uma das etapas do raciocínio científico presentes nas sequências de ensino investigativas. Dessa forma, diferentes atividades de sistematização estavam presentes no desenvolvimento da sequência de ensino utilizada pelo professor entrevistado. Nesse contexto, o Blog se apresentou como um dos recursos mediacionais pelos quais as atividades de organização do conhecimento foram realizadas.

O uso do Blog pelo professor como um instrumento adequado para promover atividades que organizem os conhecimentos trabalhados nas aulas corrobora com algumas vantagens de uso da ferramenta apontadas por Fonseca e Gomes (2007) e apresentadas a seguir. Dentre elas, destacamos “a promoção da expressão escrita com destaque para os cuidados a ter na linguagem” apontado pelas autoras e promovido pelo professor entrevistado nas suas aulas.

[...] podemos destacar o desenvolvimento da capacidade de pesquisa, espírito crítico, seleção e síntese de informação, a fácil comunicação entre professor, alunos e eventualmente outros membros da comunidade escolar, o desenvolvimento de trabalho colaborativo, a promoção da expressão escrita com destaque para os cuidados a ter na linguagem, o acompanhamento e aprofundamento da evolução do conhecimento em Ciências, tendo outras fontes de informação sem ser apenas o manual escolar (FONSECA e GOMES, 2007, p. 648).

Outra vantagem, o trabalho colaborativo, é um importante elemento do ensino por investigação. Danusa e Lima (2007) argumentam em seu artigo sobre a importância do trabalho em grupo no fazer científico. Assim sendo, ele representa um elemento importante na construção social do conhecimento científico. No entanto, de acordo com o professor entrevistado, a promoção do trabalho colaborativo por meio do Blog foi um aspecto pouco trabalhado durante as aulas. Segundo ele, “no final das contas, era um aluno que fazia a postagem, mesmo que às vezes eles alternassem”. O professor nos conta ter disponibilizado um tempo, no início do ano, para os alunos produzirem um texto colaborativo em sala, o qual

seria finalizado e postado no Blog em casa. Contudo, devido ao pouco tempo disponível, o docente optou por não possibilitar esse momento em suas aulas e dar prosseguimento ao planejamento. Com relação a esse aspecto, selecionamos o seguinte trecho da entrevista a fim de validar o nosso relato:

Eu, infelizmente, não tinha tempo para ceder para eles na minha aula. Para eles sentarem juntos e montarem os textos. Fizemos apenas um texto produzido colaborativamente no início do ano, acho que sobre a agricultura familiar ou alguma coisa assim, em que eles fizeram juntos, na sala, pois a gente deu esse tempo.

Com a finalidade de sistematizar as informações presentes nessa categoria, organizamos no quadro XIV, a seguir, as principais contribuições do Blog na promoção do ensino por investigação apontadas pelo professor entrevistado.

**Quadro XIV – Objetivo e contribuições de uso do Blog nas aulas investigativas do professor entrevistado.**

| <b>Papel do Blog nas aulas investigativas</b>  | <b>Aspectos e habilidades que o Blog ajudou a promover</b> |
|--|--|
| Ferramenta para sistematização, elaboração das conclusões e socialização dos trabalhos dos alunos. | Argumentação   |
|  | Elaboração dos textos                                      |
|  | Motivação de alguns alunos na realização das tarefas.      |
|  | Trabalho Colaborativo, mas com ressalvas.                  |
|  | Espaço para promover atividades de sistematização          |

#### **D) O Blog como portfólio digital e espaço de comunicação com os alunos**

Em um determinado momento da entrevista, conversamos sobre o uso do Blog como portfólio digital. O professor nos conta que esse aspecto envolvendo o uso do Blog ainda está difícil de mensurar com os alunos, pois eles não concluíram o ano letivo. O docente também nos conta que o uso do Blog como portfólio, um espaço que organize os trabalhos ao longo do ano, não está explícito para os estudantes. Ele entende que o Blog assumiria o papel de portfólio para os estudantes quando eles fossem elaborar o texto de fechamento no final do ano, pois os alunos iriam precisar rever o que eles já fizeram. Dessa forma, o professor conclui que o Blog ainda pode se apresentar como um portfólio, mas o uso da ferramenta tem sido muito útil nesse sentido para ele e seus bolsistas.

Segundo o docente, no contexto de desenvolvimento do Pibid, o qual eles são orientados a elaborarem relatórios, escrever nos cadernos de campo, preencher um diário de conteúdos do bimestre e sistematizar o que fizeram, foi muito proveitoso. O professor foi muito enfático ao apontar a utilidade do Blog do professor como um espaço para organizar os trabalhos realizados ao longo do ano. Além do uso do Blog do professor como um portfólio digital, o docente aponta outra utilidade que, segundo ele, é tão útil quanto, utilizar a

ferramenta como um espaço para comunicar com os estudantes. Na seguinte transcrição, o docente comenta sobre o uso da ferramenta digital como um espaço de comunicação para com seus alunos.

Ter um lugar para escrever as instruções para os alunos é muito interessante, permite que eles possam rever, reler, ter figuras, exemplos, coisas em itálico, negrito, maiúsculo, minúsculo. Porque, na minha experiência no ano passado, eu tenho uma pasta do dropbox que eu compartilho com os alunos, em que eu mando exercícios, textos, resumos, respostas..., mas o Blog foi muito melhor do que o dropbox. O Blog do professor foi muito mais rico, porque eu posso explicar todas as coisas lá, colocar uma data em negrito e vermelho e falar “Gente, não se esqueçam..., tem isso, tem aquilo”. Então como apoio ao professor, eu, honestamente, acho que vou usar o Blog mais uma vez, fora do projeto Solos.

Sendo assim, de acordo com a classificação proposta por Gomes e Lopes (2007), o Blog do professor foi utilizado como recurso pedagógico, contudo, a sua utilização pelo professor ajudou a promover o uso do Blog como estratégia pedagógica, uma vez que as instruções referentes às atividades envolvendo o Blog dos alunos eram postadas no Blog do professor.

#### **E) Desenvolvimento do Blog junto à sequência de ensino**

Com a finalidade de entender as implicações de uso da sequência de ensino no desenvolvimento do Blog, perguntei ao professor como a sequência o auxiliou no desenvolvimento da ferramenta digital no ensino por investigação. Consideramos as respostas fornecidas pelo professor significativas, sendo assim, selecionamos o seguinte trecho no qual o docente esclarece o papel da sequência de ensino como uma ferramenta que o auxiliou na promoção do ensino por investigação, contexto no qual o Blog foi desenvolvido.

A sequência de ensino foi toda a base para a utilização do Blog e para a aplicação da metodologia de investigação. Porque a sequência norteou todo o nosso trabalho, querendo ou não. A gente deu a nossa cara a sequência de ensino, mas, sem ela, eu não teria usado o Blog. Talvez, também, não usasse tantas aulas com caráter investigativo.

É interessante notar, quando o professor diz “A gente deu a nossa cara a sequência de ensino”, que ele e seus bolsistas adequaram o uso do material aos seus contextos de aplicação. Esse é um dado muito significativo envolvendo o uso de materiais didáticos como a sequência de ensino, pois o material foi ressignificado por aqueles que o utilizaram, ou seja, é atribuído um novo significado, diferente do originalmente entendido pelo autor, relacionado ao modo como a sequência é implementada na sala de aula. Sendo assim, por meio da sua visão de mundo, do contexto da sua sala de aula, dos seus alunos e do tempo disponível para

implementação das atividades propostas, o professor reinventa o material de maneira a implementá-lo para alcançar a aprendizagem dos seus alunos.

Nesse sentido, tendo em vista uma metodologia de ensino, neste caso, o ensino por investigação, os recursos didáticos são utilizados pelo professor para compor seu planejamento e possibilitar um contexto adequado de desenvolvimento das suas aulas. Assim sendo, corroborando com a nossa fala, no trecho a seguir, o professor nos conta como ele usou a sequência de ensino, ferramenta utilizada por ele para promover o contexto investigativo onde Blog foi desenvolvido.

A sequência foi o contexto em que a gente teve a inserção do Blog e teve a inserção de várias atividades investigativas. Sem a sequência, eu não estaria utilizando o Blog...Mas foi muito interessante, sabe..., porque eu não percebi a liberdade que tinha no início. Então, eu me senti um pouco frustrado no início da apostila, em que tinha cinco ou seis atividades de problematização. Eu achava que era problematização demais e não chegava a chegar a lugar nenhum ou somente em pré-ideias que ficavam no ar. Eu não sabia que eu poderia fazer essas alterações. Depois que a gente mudou aquela atividade do que é um Solo limpo, foi quando eu percebi, da para a gente mudar isso aqui, fazer diferente, tira isso e botar aquilo... Eu acho que talvez isso não tenha ficado muito claro.

O professor também comenta que ele está no seu segundo ano de exercício da docência e essa foi a primeira sequência de ensino extensa, investigativa e temática que ele utilizou. Assim, ele termina a sua fala com a sugestão de deixar mais claro no material do professor a liberdade que o docente tem na utilização da sequência de ensino.

O docente, especificamente com relação ao Blog, o aponta como uma das várias ferramentas disponíveis para o professor utilizar. Segundo ele, o Blog é um recurso muito interessante, mas é um dos recursos e, portanto, o professor não deve ficar restrito ao uso da ferramenta virtual. O docente avança na discussão retomando o papel do Blog em suas aulas. De acordo com ele, a sequência de ensino orientou o uso de outros recursos didáticos a fim de gerar informações e conhecimentos que por sua vez foram sistematizados no Blog.

Eu acho que a sequência e o planejamento trouxeram muitas ferramentas diferentes em que o Blog estava lá para unir elas no final das contas. Porque Blog, para o nosso trabalho, serviu mais como conclusão. Então nós fizemos experimentos, tiramos fotos, entrevistamos e tudo isso foi postado no Blog. Fizemos perguntas, propomos questões e elas foram respondidas no Blog. Eu diria que a sequência que traz mais ferramentas e o Blog é só uma delas.

Finalizamos as discussões dessa categoria com Paula (2015), o autor discute sobre como as teorias de ensino e aprendizagem, como o ensino por investigação, devem sustentar a escolha e uso das tecnologias da informação e comunicação. Sendo assim, no contexto de uso de um material elaborado segundo os pressupostos teóricos do ensino por investigação, a

escolha dos recursos didáticos para promover a aprendizagem dos alunos deve ser, portanto, coerente com a implementação da estratégia didática escolhida.

## **F) O Blog como estratégia pedagógica**

A seguinte categoria foi elaborada a partir da última conversa da entrevista, iniciada por meio da seguinte pergunta. “Na prática, o que você achou da ideia dos alunos desenvolverem seus próprios Blogs?” O professor responde dizendo que achou a ideia muito interessante. A princípio o docente ficou com receio dos alunos realizarem postagens indevidas e foi esse o motivo pelo qual o ele optou por criar o Blog dos alunos em uma plataforma administrada por ele. Segundo o professor, os alunos enviaram o nome e email e, dessa forma, ele próprio criou o Blog referente a cada grupo. Contudo, o professor afirma que, caso ele trabalhe com Blogs novamente, ele permitiria que os alunos desenvolvessem seus Blogs desde o início das atividades.

Justificando a sua fala, o professor faz referência a dois aspectos referentes a maneira como os alunos se relacionam com o Blog. O primeiro deles é referente ao modo como os seus alunos se relacionaram com a ferramenta virtual em suas aulas. O professor acredita que os seus alunos utilizaram o Blog como mais uma das atividades escolares comumente desenvolvidas na escola. Contrapondo a essa perspectiva de uso da ferramenta virtual, ele nos apresenta um segundo aspecto relacionado com a autonomia e identidade do estudante. Nele o aluno teria a liberdade de se expressar e interagir por meio do Blog sem, necessariamente, o seu uso estar vinculado às datas de entrega e pontos. O professor comenta que o uso do Blog relacionado ao segundo aspecto se manifestou em alguns grupos, contudo, prevaleceu a ideia de que a ferramenta é mais uma atividade avaliativa. Para exemplificar o aspecto relacionado ao uso do Blog na promoção da autonomia dos estudantes, selecionamos o seguinte trecho da entrevista.

Acho bom promover essa autonomia, os deixar postarem as fotos que quiserem, eles adoram as imagens, editarem com a letra que eles quiserem ou fundo que eles quiserem. Eu acho muito necessário a gente dar essa autonomia aos alunos, pois a gente sente que eles estão desesperados por autonomia, desesperados por ter uma cara deles, ter uma identidade deles, fazer as coisas deles. Eles estão cansados de ouvir as ideias dos outros, como a do professor, nesse sistema em que você fala e o aluno ouve. [...] Acredito que é uma vitória a gente ter conseguido ter dado essa autonomia para os alunos. Uma vitória nossa, porque para nós foi muito fácil, mas para eles ter isso..., eu acho que é muito interessante.

Fogaça (2011), em seu trabalho, discute ações envolvendo o uso do Blog com o intuito de estabelecer um ambiente virtual de aprendizagem a fim de conjugar o estudo científico com a afirmação das identidades dos alunos. Em seu trabalho, a autora acompanha o

desenvolvimento de Blogs pelos estudantes e os analisa sob a perspectiva de como a ferramenta virtual possibilita aos alunos se expressarem e apropriarem dos conceitos científicos ao mesmo tempo em que afirmam suas identidades juvenis. É interessante notar que o professor observou a utilização da ferramenta virtual sob a perspectiva de afirmação das identidades dos alunos assim como a proposta e implementada por Fogaça em sua tese.

Concluimos as discussões envolvendo a entrevista citando Paula (2015), o autor chama a atenção para a importância de o professor conhecer as potencialidades e limitações dos recursos didáticos, a fim de possibilitar um uso adequado e eficiente conjugando seu uso com as teorias do ensino e aprendizagem implementadas em sala de aula. Dessa forma, corroborando com essa visão de uso crítico dos recursos digitais e didáticos, apresentamos a última frase da entrevista no qual o docente nos conta sobre a importância de se reconhecer as limitações e potencialidades relacionadas ao uso dos recursos didáticos.

O Trabalho com o Blog foi uma descoberta para nós, a gente estava aprendendo a lidar com essa ferramenta junto com os alunos. Então eu achei que foi muito bom, mas que, ano que vem, eu faria ligeiramente diferente. Com adaptação de um trabalho que eu conheci que tem limitações de um lado e pontos positivos em outro.

## **XII CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em nossa pesquisa, levantamos hipóteses e tecemos objetivos, sendo assim, consideramos pertinente discuti-los tendo em vista os resultados obtidos. Dessa forma, a seguir, discutiremos em que medida nossas projeções e objetivos corroboram com os resultados obtidos.

A primeira hipótese levantada é referente ao uso do Blog como uma ferramenta adequada ao desenvolvimento do ensino investigativo. Em nossa pesquisa, o uso da ferramenta virtual se apresentou pertinente na etapa de sistematização do conhecimento da investigação. Nas aulas do professor pesquisador, por exemplo, os alunos, ao entrevistarem o zelador da horta da escola, anotaram e coletaram informações e as sistematizaram por meio da elaboração de uma postagem no Blog, a partir da qual foi trabalhada a questão problema. Já nas aulas do professor da escola C, o qual acompanhei e entrevistei, o Blog também foi usado para promover a sistematização do conhecimento, no entanto, diferente do professor pesquisador, a ferramenta foi utilizada nas conclusões das atividades da sequência de ensino.

É importante destacar a relação entre as postagens nos Blogs dos alunos com o trabalho realizado em sala de aula. Nas aulas do professor pesquisador, as atividades envolvendo a entrevista com o zelador da horta da escola culminaram na elaboração das postagens, as quais trouxeram elementos importantes trabalhados em sala de aula, como, por exemplo, a questão da adubagem do Solo utilizando adubo vegetal. Dessa forma, o Blog, de forma complementar aos trabalhos realizados em sala, possibilitou o desenvolvimento de características próprias do fazer científico como sistematizar e socializar o conhecimento produzido na entrevista e visitas à horta da escola.

Os imprevistos do cotidiano escolar demandaram um replanejamento das aulas pelo professor pesquisador, sendo assim, o Blog não foi trabalhado na etapa de conclusão da investigação. Observamos que utilizar a ferramenta virtual durante as aulas demanda tempo, dessa maneira, em virtude do pouco tempo disponível, optamos por concluir a investigação por meio de uma roda de conversa, na qual retomamos a nossa problematização e discutimos o experimento com a cebolinha plantada em diferentes Solos.

Tanto o professor pesquisador quanto o professor da escola C utilizaram o Blog como um espaço para os alunos elaborarem colaborativamente seus textos, seja contando sobre a entrevista na horta da escola, como no caso do professor pesquisador, ou elaborando textos utilizando os conceitos científicos como vivenciado pelo professor da escola C.

Nossas análises também apontam o uso do Blog como ferramenta de apoio didático ao ensino por investigação nos dados advindos do questionário respondido pelos professores do Pibid. De acordo com os docentes, o Blog, no contexto investigativo, foi utilizado para incentivar o processo de escrita, melhorar a argumentação dos alunos, socializar os trabalhos escolares, motivar os estudantes e retomar elementos de aulas anteriores. Destacamos a socialização dos trabalhos escolares uma contribuição do Blog apontada pelos professores das três escolas ao responderem o questionário. Esse resultado foi muito expressivo e corrobora com as indicações de uso do Blog apontadas por Mateus e Paula (2015).

Contudo, ressaltamos que o Blog é um dos recursos didáticos pelo qual o aluno age e aprende, sendo assim, não é recomendado que seja a única ferramenta utilizada pelo professor. Nossos resultados indicaram que nem todos os alunos se engajaram no uso da ferramenta virtual, portanto, é interessante que o docente diversifique os materiais didáticos em sala de aula. Sendo assim, ao afirmarmos em uma das hipóteses que o Blog é uma ferramenta capaz de motivar os alunos, apresentamos uma visão ingênua de uso da ferramenta virtual. Dessa forma, colocamos o recurso didático na posição de algo que age, uma afirmação incoerente com os pressupostos da Teoria da Ação Mediada proposta por Wertsch (1998), pois, segundo a teoria, a ferramenta é o meio pelo qual o agente realiza a ação. Nesse sentido, nós, professores, ao utilizarmos um determinado recurso digital em sala de aula, podemos esperar que ele promova o engajamento dos nossos alunos, contudo, muitas vezes, observamos o contrário. Primeiro, porque os alunos possuem histórias de vida diferentes e, portanto, devido às suas individualidades, podem aprender melhor por meio de uma determinada ferramenta ao invés de outra. Segundo, porque a aprendizagem não depende exclusivamente da ferramenta em si, outros elementos são relevantes, dentre eles destacamos a metodologia de ensino adotada pelo professor em sala de aula.

Conjugar a escolha de uma determinada ferramenta virtual com a metodologia utilizada pelo professor é essencial, pois é recomendado que as características de um determinado recurso escolhido satisfaçam às necessidades da metodologia de ensino promovida em sala. Sendo assim, ressaltamos a importância do professor conhecer as limitações e possibilidades da ferramenta digital, para assim poder decidir como e quando é conveniente a utilização do recurso didático em questão.

Ressaltamos o papel importante da sequência de ensino sobre Solos no desenvolvimento deste trabalho de dissertação de Mestrado Profissional. O material elaborado, além de possibilitar a promoção do contexto investigativo no qual o Blog foi

desenvolvido, também possibilitou a nossa imersão no Pibid. Segundo o professor entrevistado da escola C, a sequência de ensino foi essencial no desenvolvimento do Blog em suas aulas. Além disso, o docente também aponta o papel do material em possibilitar o uso de diferentes tipologias de atividades por meio das quais os alunos construíram o conhecimento sistematizado nos Blogs. Esse resultado foi muito relevante para nossa pesquisa e corrobora com uma de nossas hipóteses: “A sequência didática pode auxiliar no desenvolvimento dos Blogs”.

Dentre os resultados obtidos, por meio das observações no Pibid, destacamos o nosso desenvolvimento na compreensão do Blog como estratégia didática no ensino por investigação. Em nossa compreensão, a partir das considerações envolvendo o Blog do Pibid, os Blogs dos professores do Pibid e os dos alunos das escolas participantes, argumentamos que a classificação quanto ao uso da ferramenta como estratégia ou como recurso didático é orientada em maior grau pelas produções que alimentaram os Blogs. Sendo assim, mesmo que o professor crie e gere alguns aspectos técnicos de edição da ferramenta, caso o Blog seja utilizado para compartilhar os trabalhos desenvolvidos pelos alunos, podemos considerar um grau maior de desenvolvimento do Blog como estratégia pedagógica do que como recurso pedagógico. Esse resultado se relaciona com outra hipótese levantada neste trabalho, quando afirmamos que o Blog pode ser desenvolvido pelos alunos, ao invés de ser criado e desenvolvido pelo professor.

Em nossos objetivos, indicamos o uso do Blog como portfólio digital, contudo os resultados obtidos pelos questionários aplicados e pela entrevista não apontam que a ferramenta assumiu de fato esse papel para os alunos. No entanto, a professora da escola A nos informou que o Blog é usado em suas aulas para rever atividades anteriores, sendo assim, consideramos que a ferramenta, nas aulas da professora, assumiu em maior grau o papel de um portfólio, no sentido de organizar os estudos dos alunos. Outra questão que nos chamou a atenção foi a relatada pelo professor da escola C durante a entrevista. Segundo o docente, o Blog do professor foi muito útil ao organizar todas as atividades desenvolvidas durante o ano, uma vez que, no contexto do Pibid, ele e os bolsistas são orientados a preencher seus cadernos de campo e escrever relatórios de atividades e produções.

Em uma de nossas hipóteses afirmamos que o desenvolvimento de uma abordagem que envolve as relações CTS seria capaz de auxiliar o desenvolvimento dos Blogs. Apesar de ter observado que a problematização desenvolvida pelo professor da escola C foi construída a partir de um problema de caráter social, acreditamos que os resultados obtidos não

corroboram satisfatoriamente com essa afirmação. Contudo, acreditamos que a ferramenta virtual possa ser adequada na promoção desse tipo de abordagem, principalmente com relação aos temas controversos, os quais possam vir a ser debatidos por meio de textos socializados nos Blogs dos alunos.

Ao longo desta pesquisa, foi coletada uma quantidade considerável de dados. Além das anotações nos cadernos de campo, gravamos o áudio de parte das aulas ministradas pelo professor da escola C, gravamos o áudio da entrevista com o mesmo professor, aplicamos questionários aos bolsistas e professores do Pibid e, por fim, além do Blog dos professores e do Pibid, foram criados cerca de 100 Blogs pelos alunos das escolas parceiras. Dessa forma, existe um material considerável que possa vir a contribuir com a realização ou continuidade desta e de outras pesquisas.

Apontamos então algumas possibilidades de continuação deste estudo. Discutimos no capítulo XI, referente ao Pibid, sobre a adequação do projeto Solos nas aulas dos professores das escolas parceiras. Dessa forma, argumentamos sobre a influência do planejamento e da recursividade na adequação do projeto Solos ao tempo escolar. Identificar os fatores e entender como o processo de adequação do projeto ocorre no programa de iniciação a docência, pode trazer resultados importantes sobre o modo como o grupo Pibid se organiza e desenvolve seus planejamentos. Outra possibilidade de continuidade desta pesquisa é referente ao uso do Blog como ferramenta de apoio didático na abordagem CTS.

Consideramos que o objetivo de promover e refletir sobre o desenvolvimento do Blog como aliado no desenvolvimento do ensino por investigação em ciência foi alcançado. Assim sendo, ressaltamos a importância do produto desta pesquisa, a sequência de ensino, o qual ajudou na promoção das aulas investigativas. Acreditamos, portanto, que este trabalho traz importantes contribuições para o ensino de ciências no que se refere ao uso das tecnologias digitais como aliadas no desenvolvimento de abordagens como o ensino por investigação. A presença da tecnologia na sala de aula não representa garantia de maior qualidade na educação, por isso é importante conjugar o seu uso com outras estratégias de ensino para auxiliar o professor na preparação e condução de suas aulas.

Termino as considerações salientando a importante contribuição do mestrado profissional à minha formação, principalmente no que se refere ao uso crítico e consciente dos recursos digitais. Além disso, os materiais advindos dessa pesquisa estão sendo úteis em meus planejamentos. Ao longo deste ano, utilizei algumas atividades da sequência de ensino em minhas aulas e no ano que vem pretendo desenvolver o Blog com meus alunos. Foi um

privilégio poder acompanhar outros professores utilizando a sequência de ensino e o Blog em suas aulas. Dessa forma, pude aprender sobre as possibilidades e limitações desses recursos com os quais pretendo enriquecer as minhas aulas. Acompanhar o Pibid foi uma experiência enriquecedora à minha formação, discuti e aprendi muito com o grupo da escola a qual acompanhei. Eu havia participado durante a graduação de um projeto de iniciação à docência, contudo, como pesquisador, pude enxergar aspectos das aulas e planejamentos do grupo Pibid que, sem dúvida, agora, fazem parte de mim e, portanto, da minha formação como professor.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, R. G. *Tecnologia e ensino de ciências: recontextualização no "novo ensino médio"*. Atas do III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Atibaia: ABRAPEC, 2001.
- AZEVEDO, M. C. P. S. *Ensino por Investigação: Problematizando as Atividades em Sala de Aula*. In: CARVALHO, A.M. P.(Org). *Ensino de Ciências – Unindo a Pesquisa e a Prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004, p.19-33.
- BRASIL, *PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Ministério da Educação, Brasília, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)*. Brasília: MEC, 2000.
- BRASIL. *Lei da Agricultura Familiar*, 2006 (Lei n. 11.326 de 24 de julho de 2006).
- BLOOD, Rebecca. *Weblogs: A History and Perspective*. Set., 2000. Disponível em: [http://www.rebeccablood.net/essays/Weblog\\_history.html](http://www.rebeccablood.net/essays/Weblog_history.html). Acesso em 6 nov. 2013.
- CARVALHO, A. M. P. *Crítérios Estruturantes para o Ensino das Ciências*. In: CARVALHO, A.M. P.(Org). *Ensino de Ciências – Unindo a Pesquisa e a Prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004, p.19-33.
- CARVALHO, A. M. P. *O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas*. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) *Ensino de ciências por investigação - Condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. cap.1.
- CAVALCANTE, D. D; SILVA, A. F. A. *Modelos didáticos de professores: Concepções de ensino aprendizagem e experimentação*. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba: 2008.
- DRIVER, Rosalind; ASOKO, Hilary; LEACH, John; MORTIMER, Eduardo; SCOTT, Philip.. *Construindo Conhecimento Científico na Sala de Aula*. Revista Química Nova na Escola. n° 9, p. 31- 40, Maio, 1999.
- FERDIG, E. & Trammel, Kaye D. – *Content Delivery in the 'Blogosphere'*, in THE Journal, February 2004. Disponível online em <http://www.thejournal.com/articles/16626>
- FREIRE, Wendel (org); Dmami Amora...[Et. AL.]. *Tecnologia e Educação: As mídias na prática Docente*. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2008.
- FOGAÇA, M. *Blog no ensino de ciências: uma ferramenta cultural influente na formação de identidades juvenis*. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.
- FONSECA, Lina Fernanda Cabral. GOMES, Maria João. *Utilização dos Blogues por docentes de ciências: um estudo exploratório*. BARCA, A. [et al.], ed. lit. – IX Congresso

internacional galego-portugués de psicopedagogía. 2007. p. 640-650. Espanha. Disponível em: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=397823>

GIORDAN, M.; FOGAÇA, M. *As mídias sociais na educação: borrando as fronteiras entre a cultura escolar e a cibercultura*. XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino. UNICAMP, Campinas – 2012

GIORDAN, M. *A internet vai à escola: domínio e apropriação de ferramentas culturais*. Educação e Pesquisa (USP), São Paulo, v. 31, no 1, págs. 57-78, 2005.

GIORDAN, M. *Computadores e linguagens nas aulas de ciências*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008.

GOMES, M. J. *Blogs: um recurso e uma estratégia pedagógica*. In Actas do VII Simpósio Internacional de Informática Educativa, Portugal: Leiria, 2005, p. 311-315.

GOMES, M. J. & Lopes, A. M.. *Blogues escolares: quando como e porquê*. In Actas do Encontro “Weblogs na Educação: 3 experiências, três testemunhos”. Centro de Competência CRIE. ESE de Setúbal, 2007, p. 117-133.

GOMES, M. J. & Silva, A. R.. *A Blogosfera escolar portuguesa: contributos para o conhecimento do estado da arte*. Prisma.com, 2006 , p. 289-309.

GRUPO APEC – AÇÃO E PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS. *Construindo Consciências: Coleção de Ciências para o Ensino Fundamental*. Scipione: São Paulo, 2011.

MATEUS, A. *Colaboração à distância: Blogs e Wikis*. Ensino de Química Mediado Pelas TICs. Editora UFMG, 2015, p. 128-149.

MAUÉS, Ely e LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. *Atividades Investigativas nas séries iniciais*. Presença Pedagógica, v.12, n.72, nov./dez. 2006.

MINAS GERAIS. Secretaria do Estado de Educação. *Conteúdos Básicos Comuns: Proposta Curricular – Química – Ensino Médio*. Belo Horizonte: SEE, 2007.

MORTIMER, E. F.; SANTOS, W. L. P. *Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação Brasileira*. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 2, dez., 2002.

MUNFORD, D.; LIMA, M.E.C.C.. *Ensinar Ciências por Investigação: Em que Estamos de Acordo?* Ensaio, n.1, v. 9, jul. 2007.

Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO). *Ano Internacional da Agricultura Familiar – 2014*. Disponível em: <http://www.fao.org/family-farming-2014/pt/>. Acesso em: 08/09/2014.

Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO). *Ano Internacional do Solo – 2015*. Disponível em: <http://www.fao.org/soils-2015/es/>. Acesso em: 09/03/2015.

ORIHUELA, José Luís & Santos, Maria Luísa – *Los Weblogs como herramienta educativa: experiencias con bitácoras de alumnos*, in Quaderns Digitals, nº34, Outubro, 2004.

RIZZI, Maria Christina S. Lima; NISHIDA, Cíntia Yuri. *O processo de portfólio como registro reflexivo autoral no laboratório didático-pedagógico de ensino e aprendizagem das artes visuais*. Federação Arte Educadora do Brasil (São Paulo), 2011.

SANCHO, J.M. *De tecnologias da informação e comunicação a recursos educativos*. In: SANCHO, J.M.; HERNÁNDEZ, F. (Org.). *Tecnologias para transformar a educação*. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SÁ, E. F. de; LIMA, M. E. C. de C.; AGUIAR JR., O. *A Construção De Sentidos Para o Termo Ensino Por Investigação no Contexto de Um Curso De Formação*. *Jornal: Investigações em Ensino de Ciências*. Vol. 16, p. 79-102, 2011.

SÁ, E. F. de. *Discursos de professores sobre ensino de ciências por investigação*. Tese (doutorado em educação), UFMG, Maio, 2009.

SILVA, P. S.; MORTIMER, E. *O projeto água em foco como uma proposta de formação no PIBID*. *Química Nova na escola*. Vol. 34, N° 4, p. 240-247, Nov. 2012

PAULA, H. *As tecnologias de Informação e Comunicação, O Ensino e a Aprendizagem de Ciências Naturais*. *Ensino de Química Mediado Pelas TICs*. Editora UFMG, 2015, p. 169-195.

TAMIR, P. *Practical Work in school: an analysis of current pratic*, in WOOLBOUGH, BRIAN (ED), *Practical Science*. Milton Keynes: Open University Press, 1990

VASCONCELLOS, Celso dos S: *Planejamento Projeto de Ensino-Aprendizagem e Projeto Político-Pedagógico*. Ladermos Libertad-1. 7° Ed. São Paulo, 2000.

WERTSCH, J. *La mente em acción*. Madrid: Aique, 1998.

## **ANEXO 1: Questionários aos alunos**

## Anexo A

### QUESTIONÁRIO I SOBRE O ACESSO E USO DE MÍDIAS

Termo de consentimento

Eu, \_\_\_\_\_, autorizo o uso dos dados deste questionário à pesquisa “O Blog como ferramenta de apoio didático no desenvolvimento de atividades investigativas nas aulas de química” desenvolvida pelo pesquisador Tiago de Miranda Piuzana durante o curso de pós graduação em educação e decência ofertado pela Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

Belo Horizonte, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

**1-Em que série você está?** \_\_\_\_\_

**2- Quantos anos você tem?** \_\_\_\_\_

**3-Você acessa a internet**

- Em casa , pelo computador ou tablet
- Na casa de familiares ou amigos
- No telefone celular
- Em lan houses.
- No laboratório de informática da escola.
- Em locais públicos, por wi-fi.
- Não acesso a internet.

**4-Com que frequência você acessa a internet?**

- Menos de uma vez por semana.
- Uma vez por semana.
- Duas vezes por semana.
- Mais de duas vezes por semana.
- Três vezes por semana
- Todos os dias

**5-Que tipos de conteúdo você acessa com maior frequência?**

- E-mail.
- Redes sociais (Facebook, Orkut, Twitter...).
- Sites de entretenimento (Blogs de humor, YouTube...).
- Sites de informação (Revistas, jornais, Blogs de discussão...)
- Sites ou programas de bate-papo.
- Sites com vídeo aulas.
- Sites de busca e pesquisa (Google, Wikipedia...).

**6-Você considera a internet importante para seus estudos?**

- Sim, mas prefiro outros recursos.
- Sim, mas considero necessário complementar minhas

pesquisas com outros recursos.

- Sim, a internet constitui base principal de minhas pesquisas.
- Não considero a internet importante.

**7-Você já visitou algum Blog?**

- sim
- não

**8-Quais tipos de Blogs você costuma visitar?**

- Pessoal
- Humor
- Jornalístico
- Poemas
- Fotos e Vídeos
- Educacionais
- Outros \_\_\_\_\_

**9-Você tem um Blog pessoal?**

- sim
- não

**10-Você sabe utilizar as ferramentas de edição do Blog?**

- sim
- não
- mais ou menos

**Comentários**

**adicionais:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Anexo B

### QUESTIONÁRIO II - AVALIAÇÃO DOS ESTUDANTES SOBRE O USO DO BLOG DURANTE AS AULAS DE QUÍMICA.

Termo de consentimento

Eu, \_\_\_\_\_, autorizo o uso dos dados deste questionário na pesquisa “O Blog como ferramenta de apoio didático no desenvolvimento de atividades investigativas nas aulas de química” desenvolvida pelo pesquisador Tiago de Miranda Piuzana durante o curso de pós graduação em educação e decência ofertado pela Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

Belo Horizonte, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

#### 1- Como você avalia a experiência de uso do Blog durante as aulas de Química?

- Excelente
- Boa
- Indiferente
- Ruim

#### 2 - O uso do Blog durante as aulas de Química ajudou a aumentar o seu interesse pelas aulas?

- sim
- não

#### 3 - Avalie, em uma escala e 0 a 4 , a contribuição do Blog para a troca ideias entre você e seus colegas. O número 0 (zero) representa a contribuição mínima e 4 (quatro) a máxima.

- 0    1    2    3    4

#### 4 -Você considera o Blog um espaço de continuidade das aulas de Química?

- sim
- não

#### 5 - Escrever algo de sua autoria é um exercício importante para a aprendizagem. Em sua opinião, o uso do Blog contribuiu para o desenvolvimento desse processo de escrita?

- sim
- não

#### 6 - Você teve dificuldades em “alimentar” o Blog? Em caso afirmativo, diga quais foram essas dificuldades.

- sim
- não

**Dificuldades, caso você marcou sim:**

---

---

---

#### 7 - Você gostaria que essa experiência de uso do Blog durante as aulas de Química se repetisse no próximo ano?

- sim
- não

**Comentários Adicionais sobre o uso do Blog nas aulas de Química:**

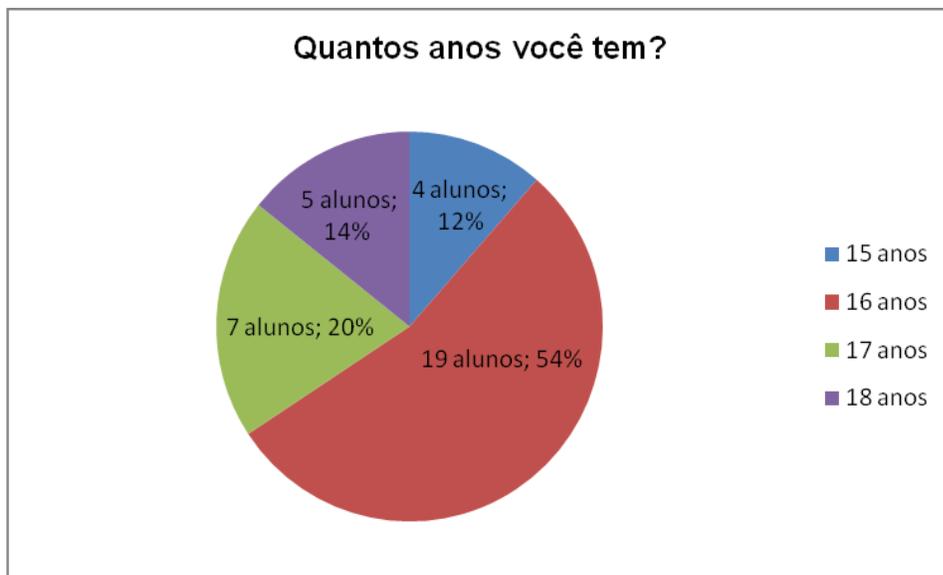
---

---

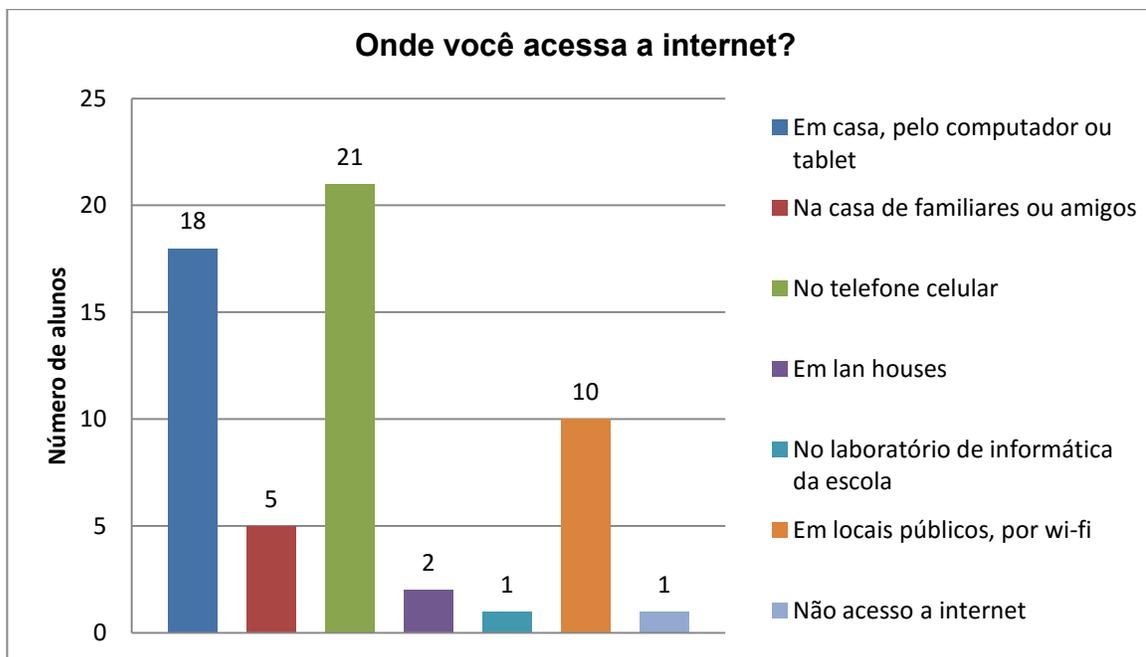
---

## **ANEXO 2: Gráficos referentes às perguntas dos questionários**

**2.1 - Gráficos das perguntas do questionário A**  
**Número total de alunos que responderam o questionário A: 35.**

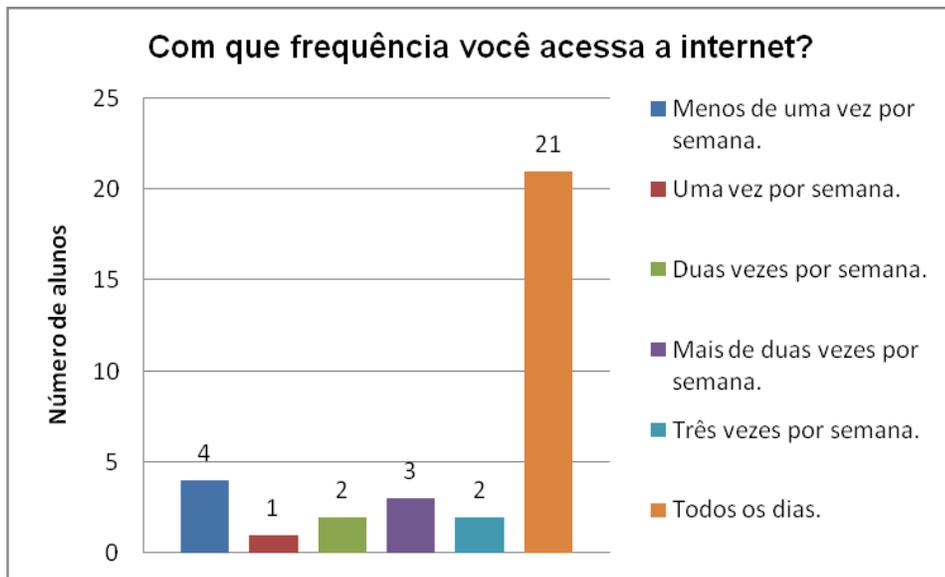


**Gráfico 1- Faixa etária dos alunos da pesquisa**

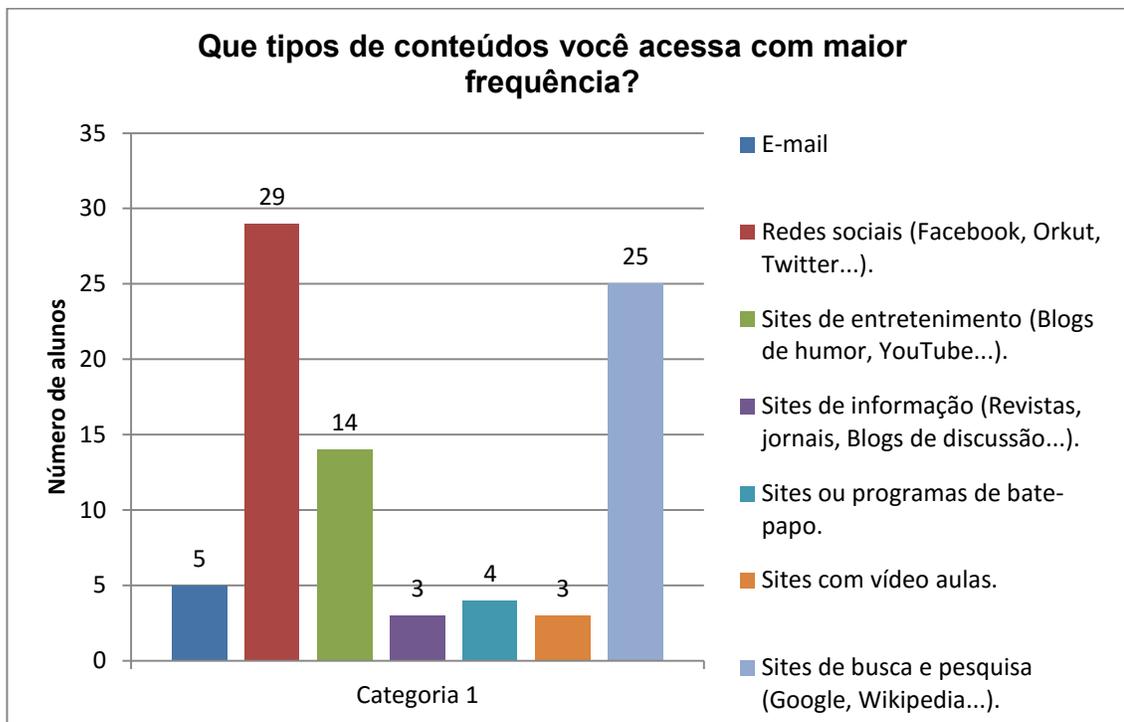


**Gráfico 2 - Quantidade de alunos que acessam a internet por local ou meio.**

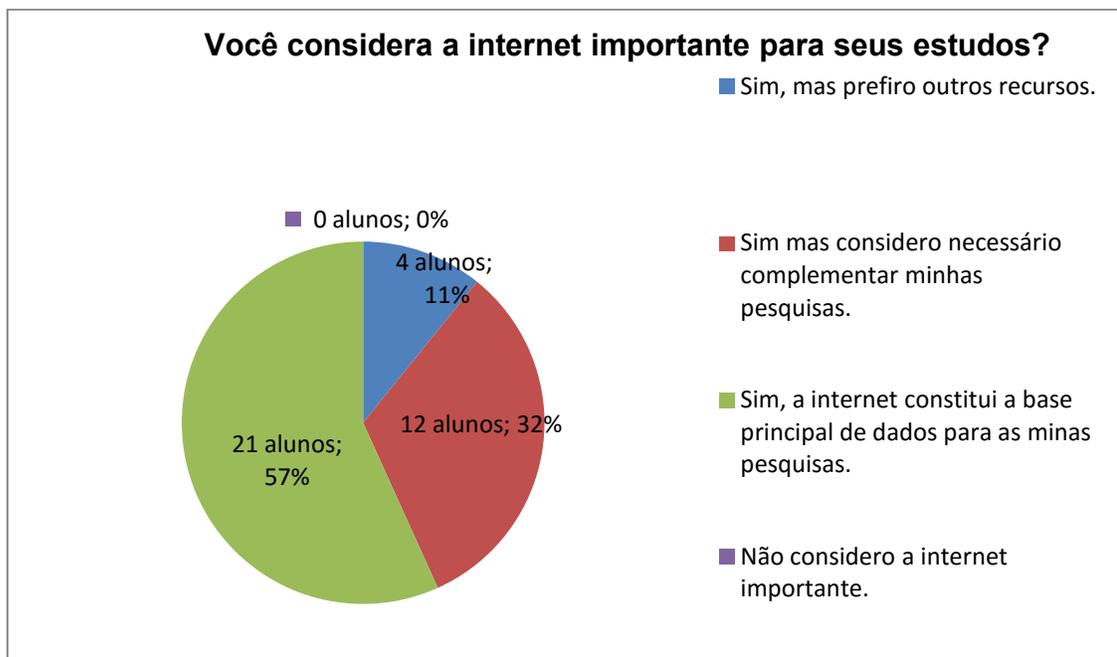
**Obs.: Dois alunos não responderam a questão 3 que corresponde ao gráfico 2.**



**Gráfico 3 - Frequência com que os alunos acessam a internet durante a semana**



**Gráfico 4 - Conteúdos acessados com maior frequência**



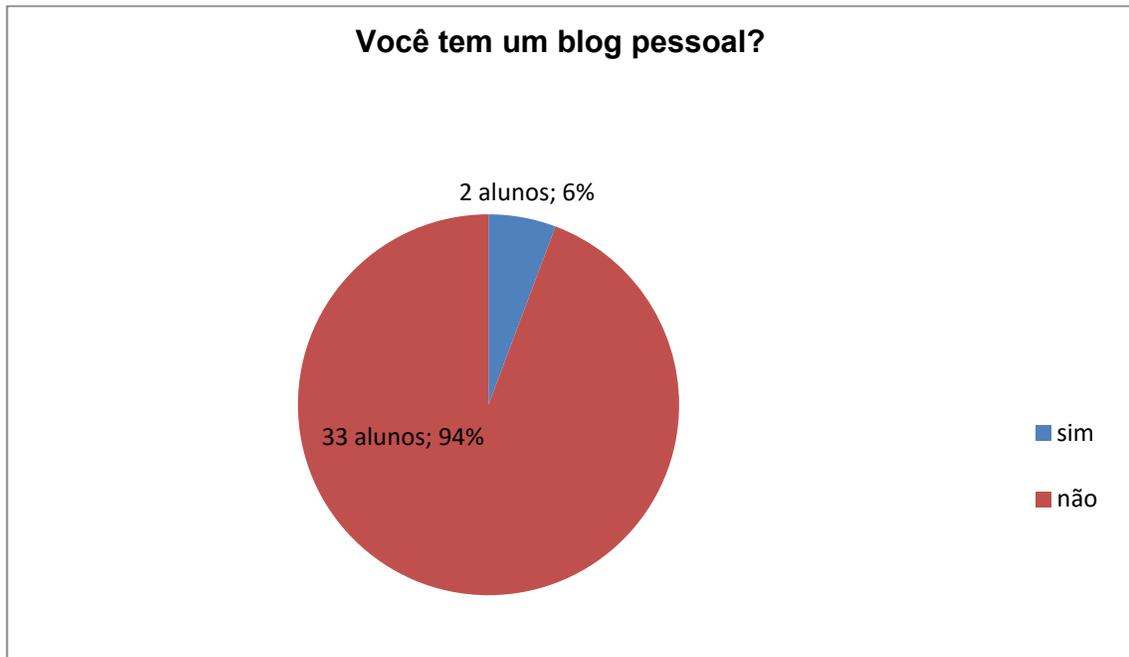
**Gráfico 5 - Importância da internet para os estudos segundo os alunos.**  
**Obs.: Dois alunos marcaram mais de uma opção na questão 6 que corresponde ao gráfico 5.**



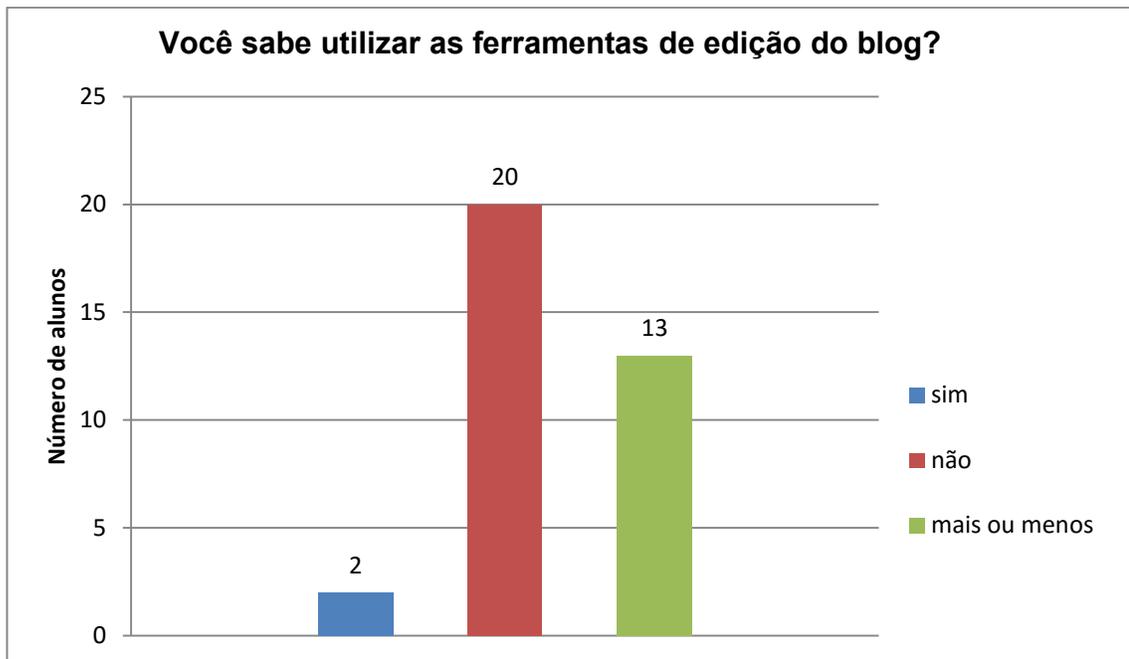
**Gráfico 6 - Alunos que já acessaram algum Blog.**



**Gráfico 7 - Preferência dos alunos quanto ao tema do Blog.**



**Gráfico 8 - Porcentagem de alunos que possuem um Blog pessoal.**



**Gráfico 9 - Domínio dos alunos sobre as ferramentas de edição do Blog. Obs.: Os alunos que possuem um Blog pessoal são os mesmos que sabem utilizar as ferramentas de edição do Blog.**

## 2.2 - Gráficos das perguntas do questionário B

Número total de alunos que responderam o questionário B: 31.

Dos 31 alunos, 21 comentaram.

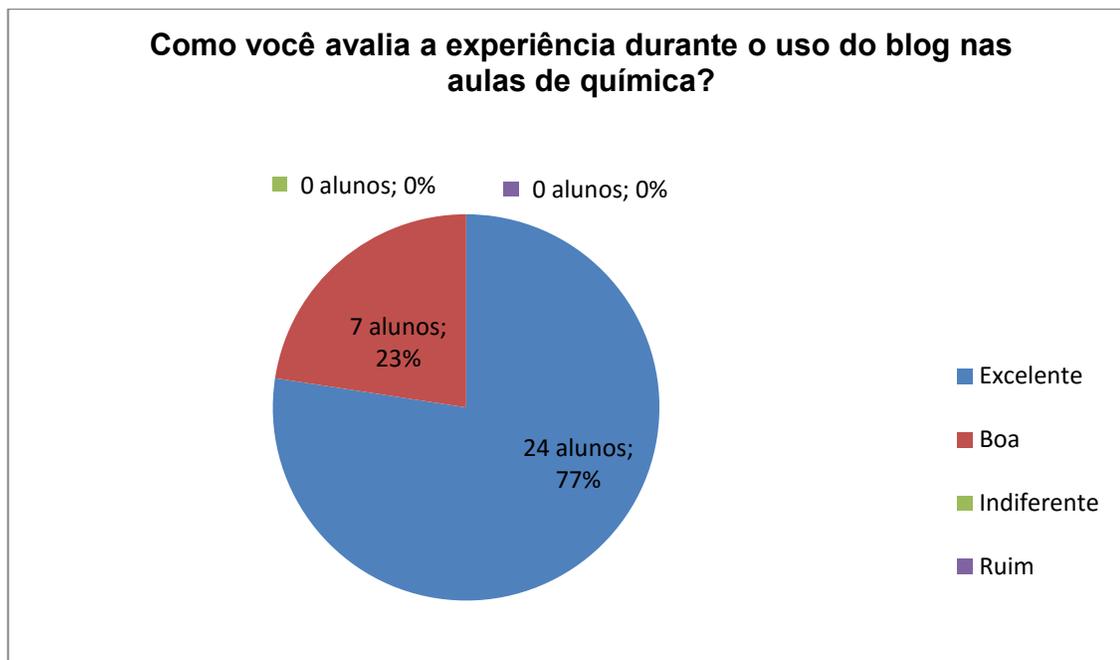


Gráfico 10 - Avaliação dos alunos do uso do Blog nas aulas de química.

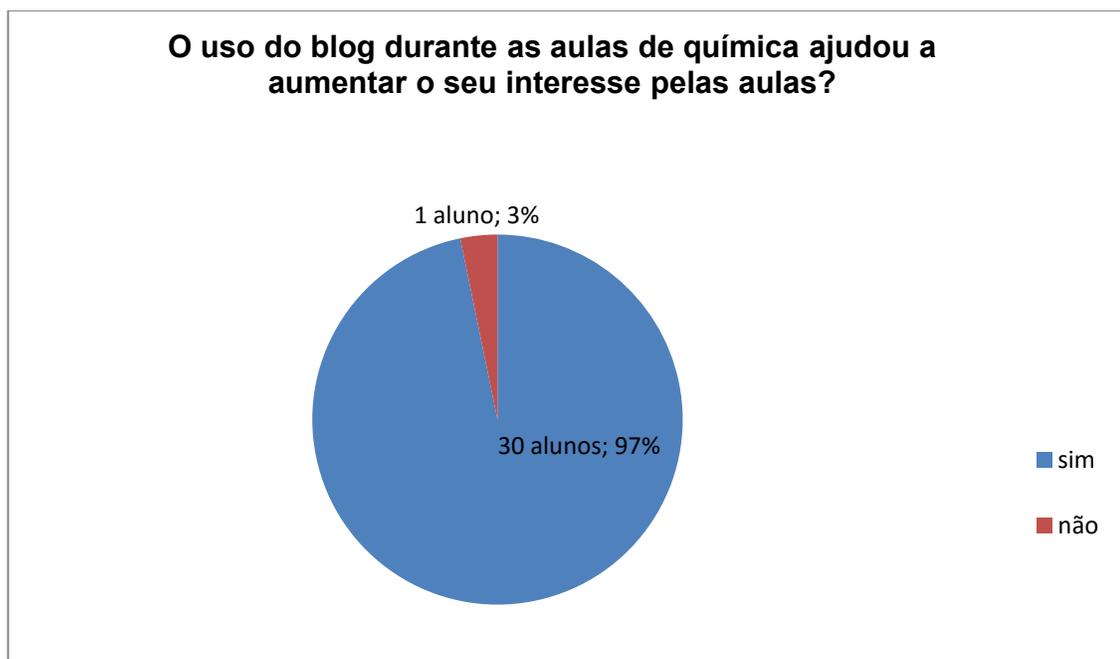
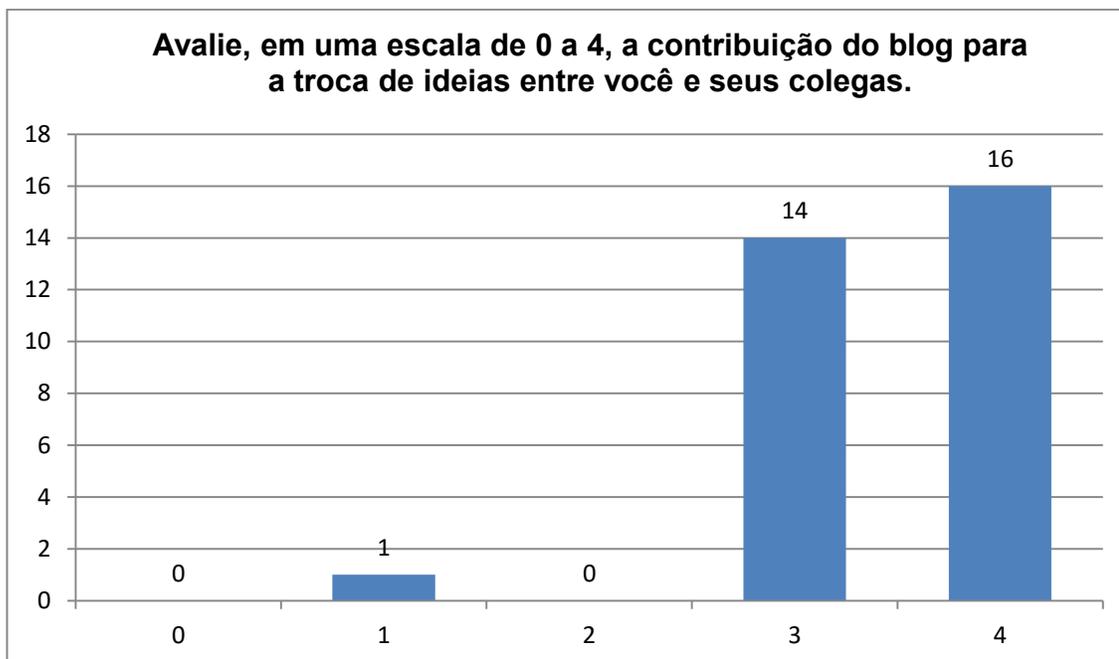
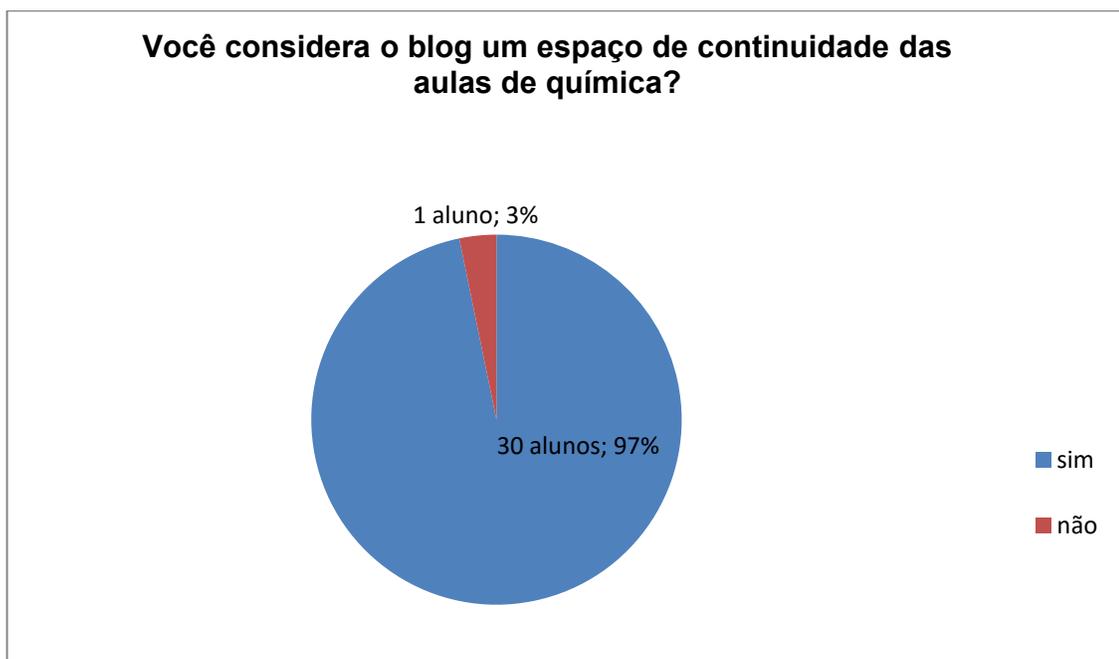


Gráfico 11 - Alunos que se interessaram mais pelas aulas de química após a utilização do Blog.

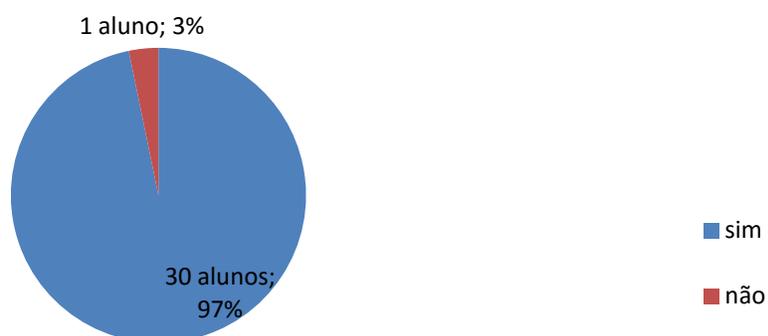


**Gráfico 12 - Contribuição do Blog para a troca de ideias segundo os alunos.**



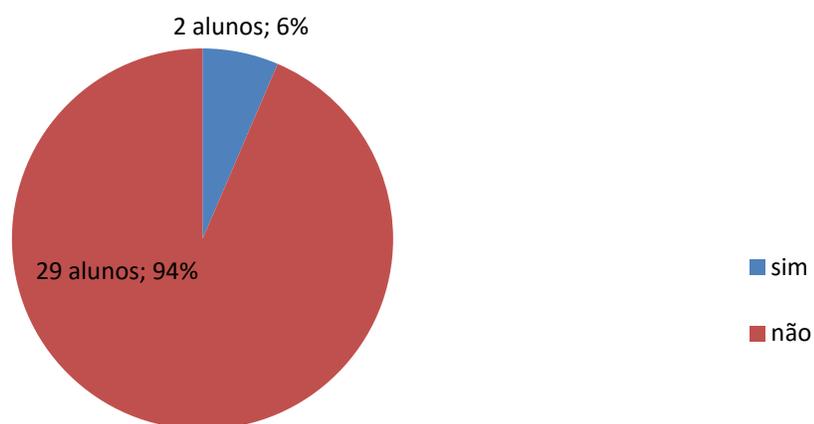
**Gráfico 13 - Alunos que consideram o Blog um espaço de continuidade das aulas de química.**

**Escrever algo de sua autoria é um exercício importante para a aprendizagem. Em sua opinião, o uso do blog contribuiu para o desenvolvimento desse processo de escrita?**



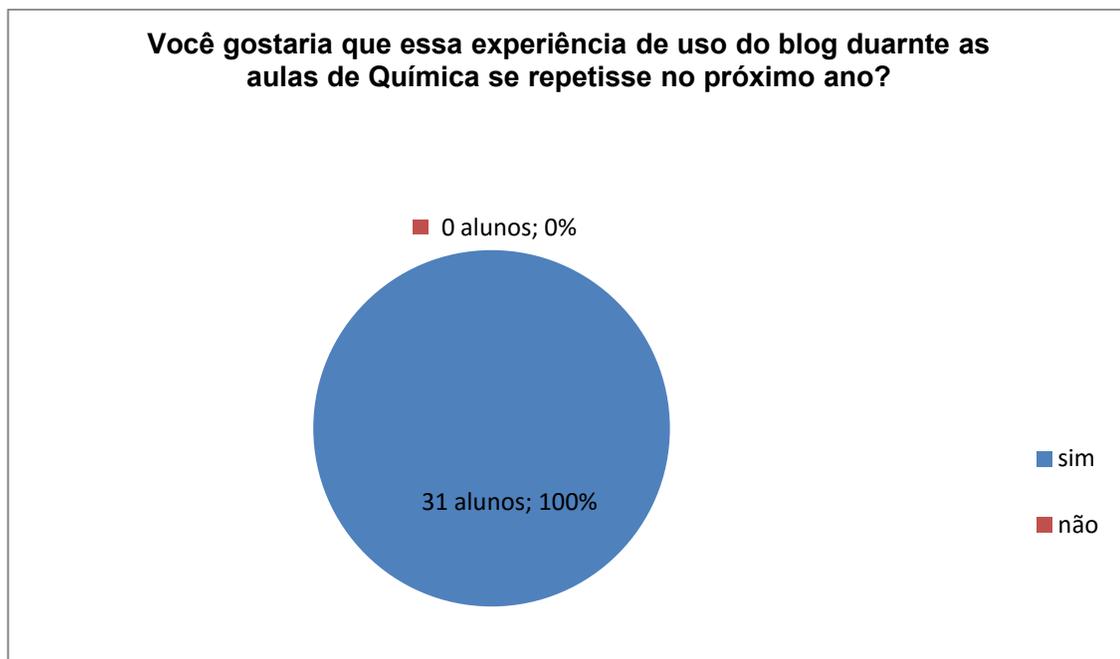
**Gráfico 14 - Contribuição do Blog para o desenvolvimento do processo de escrita segundo os alunos.**

**Você teve dificuldades em "alimentar" o blog?**



**Gráfico 15 - Alunos que relataram dificuldades em alimentar o Blog.**

**Obs.: Dos dois alunos que marcara sim, apenas um comentou. "Porque o líder do Blog não me passou o login da conta."**



**Gráfico 16 - Alunos que gostariam que a experiência de uso do Blog durante as aulas de química se repetisse.**

**ANEXO 3: Mapa de Eventos das aulas referente à análise do caderno de campo.**

## O mapa de eventos das aulas do professor pesquisador

| Ações identificadas nas aulas  |
|--|
| 1. O professor faz perguntas para problematizar.   |
| 2. Os alunos organizam em grupo as suas postagens no Blog a pedido do professor.           |
| 3. O professor pede aos alunos para fazerem e discutirem em grupo as questões da apostila. |
| 4. Os alunos fazem perguntas sobre o tema.   |
| 5. Os alunos levantam hipóteses.   |
| 6. O professor discute as questões da apostila com os alunos.                              |
| 7. O professor usa as postagens dos Blogs para conduzir a aula.                            |
| 8. O professor faz perguntas para conduzir um raciocínio com a turma.                      |
| 9. O professor discute os resultados dos experimentos com a participação da classe.        |
| 10. O professor propõe pesquisas e trabalhos a serem feitos em casa e postados no Blog.    |
| 11. O professor discute as conclusões dos alunos.  |
| 12. O professor faz leitura com os alunos.   |
| 13. O professor faz experimento com participação dos alunos.                               |

Quadro - Ações identificadas nas aulas

## O mapa de eventos das aulas

| Data  | Turma | Aula | Atividade  | Tema               | Tipo de Atividade  | Ações do professor e dos alunos  |
|-------|-------|------|--|--------------------|--|--|
| 29/10 | A     | 2    | Aplicação do questionário A.<br>Organização dos grupos.<br>Leitura da “Atividade 1- Os Blogs” com os alunos.   | Os Blog            | Introdutória, leitura do questionário e da atividade da apostila.          | 2. Os alunos organizam em grupo as suas postagens no Blog a pedido do professor.<br>12. O professor faz leitura com os alunos.   |
| 3/11  | B     | 2    | Atividade de criação dos Blogs .   |                    |  |  |
| 5/11  | A     | 2    | Aplicação do questionário da atividade 2 da apostila sobre o Solo.<br>Trabalho em grupo: Elaboração do roteiro das entrevistas no Blog para a turma A e em sala de aula para a turma B.  | O que é o Solo?    | Questionário diagnóstico, elaboração de roteiro para entrevista.           | 3. O professor pede aos alunos para fazerem e discutirem em grupo as questões da apostila.<br>6. O professor discute as questões da apostila com os alunos.<br>4.Os alunos fazem perguntas sobre o tema.<br>1. O professor faz perguntas para problematizar.<br>2. Os alunos organizam em grupo as suas postagens no Blog a pedido do professor. |
| 10/11 | B     | 2    |  |                    |  |  |
| 12/11 | A     | 2    | Discussão em grupo das questões iniciais da atividade 3 da apostila.<br>Registro da horta e da aula com o zelador da horta da escola por meio de fotografias e anotações.  | A horta da escola. | Discussão de questões da apostila e aula com o zelador da horta da escola. | 6. O professor discute as questões da apostila com os alunos.<br>4. Os alunos fazem perguntas sobre o tema.  |
| 16/11 | B     | 3    | Registro da horta e da aula com o zelador da escola por meio de fotografias e anotações.<br>Atividade em grupo: Elaboração da postagem sobre a aula que tiveram com o zelador da horta.<br><br>Atividade em grupo e com a apostila: Questões sobre a Agricultura Familiar. | A horta da escola. | Aula com o zelador da horta da escola e postagens no Blog.                 | 4. Os alunos fazem perguntas sobre o tema.<br>2. Os alunos organizam em grupo as suas postagens no Blog a pedido do professor.<br>1. O professor faz perguntas para problematizar.<br>3. O professor pede aos alunos   |

|       |   |     |   |                         |  |  |
|-------|---|-----|---|-------------------------|--|--|
|       |   |     | Pra casa: Postagem no Blog sobre o tema “Agricultura Familiar”  | A Agricultura Familiar. |  | para fazerem e discutirem em grupo as questões da apostila.<br><b>10.</b> O professor propõe pesquisas e trabalhos a serem feitos em casa e postados no Blog.<br><b>5.</b> Os alunos levantam hipóteses.   |
| 19/11 | A | 3   | Registro da horta e da aula com o zelador da escola por meio de fotografias e anotações.<br>Atividade em grupo: Elaboração da postagem sobre a aula que tiveram com o zelador da horta.<br>Atividade em grupo e com a apostila: Questões sobre a Agricultura Familiar .<br>Para casa: Atividade com Blog “Concurso de fotografias”.                 | A Agricultura Familiar. | Postagens no Blog e discussão das questões da apostila.                        | <b>2.</b> Os alunos organizam em grupo as suas postagens no Blog a pedido do professor.<br><b>3.</b> O professor pede aos alunos para fazerem e discutirem em grupo as questões da apostila.<br><b>10.</b> O professor propõe pesquisas e trabalhos a serem feitos em casa e postados no Blog.<br><b>6.</b> O professor discute as questões da apostila com os alunos.<br><b>5.</b> Os alunos levantam hipóteses                         |
| 24/11 | B | 2   | Atividade experimental: Investigando o desenvolvimento da cebolinha plantada no Solo da escola, no Solo da horta e na areia.<br>Atividade em grupo: Formulando hipóteses para o experimento.<br>Atividade em grupo: Leitura do texto e resolução dos exercícios da atividade 12 da apostila.<br>Discussão e correção das atividades pelo professor. | Os nutrientes.          | Atividade experimental, leitura de texto e resolução de questões da apostila.  | <b>1.</b> O professor faz perguntas para problematizar.<br><b>8.</b> O professor faz perguntas para conduzir um raciocínio com a turma.<br><b>3.</b> O professor pede aos alunos para fazerem e discutirem em grupo as questões da apostila.<br><b>7.</b> O professor usa as postagens dos Blogs para conduzir a aula.<br><b>13.</b> O professor faz experimento com participação dos alunos.<br><b>5.</b> Os alunos levantam hipóteses. |
| 26/11 | A | 2   |   |                         |  | <b>7.</b> O professor usa as postagens dos Blogs para conduzir a aula.<br><b>13.</b> O professor faz experimento com participação dos alunos.<br><b>5.</b> Os alunos levantam hipóteses.   |
| 28/11 | B | 1/2 | Voltando ao problema inicial. “Por que o zelador da horta não conseguiu cultivar hortaliças no Solo da escola?”<br>Avaliação de algumas hipóteses levantadas pelos alunos e elaboração de explicações através de uma discussão final.   |                         | Discussão com os alunos sobre o experimento e a fertilidade do Solo da escola. | <b>9.</b> O professor discute os resultados dos experimentos com a participação da classe.<br><b>1.</b> O professor faz perguntas para problematizar.<br><b>11.</b> O professor discute as conclusões dos alunos.  |
| 2/12  | A | 1/2 |   |                         |  |  |

## **ANEXO 4: Questionários Aplicados ao Pibid**

QUESTIONÁRIO AOS PROFESSORES DO PIBID - AVALIAÇÃO DOS PROFESSORES SOBRE O USO DO BLOG NAS AULAS DE QUÍMICA.

Termo de consentimento

Eu, \_\_\_\_\_, autorizo o uso dos dados deste questionário na pesquisa “O Blog como ferramenta de apoio didático no desenvolvimento de atividades investigativas nas aulas de química” desenvolvida pelo pesquisador Tiago de Miranda Piuzana durante o curso de pós graduação em educação e docência ofertado pela Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

Belo Horizonte, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015.

Professor, queremos manifestar um profundo agradecimento às importantes contribuições que você está trazendo à nossa pesquisa. A seguir segue um questionário para podermos entender como está ocorrendo o processo de implementação dos Blogs nas aulas de química da sua escola.

- 1 - Em quantas salas de cada série o seu grupo está desenvolvendo o projeto PIBID sobre Solos?
- 2 - Conte um pouco sobre a sua escola. Ela existe há quantos anos? Como é a região em que ela se localiza? Possui sala de informática?
- 3 - Como são os alunos da sua escola? Conte-nos sobre o perfil deles.
- 4- Como o seu grupo organizou e está desenvolvendo as atividades com o Blog nas aulas de química?
- 5 - Como você avalia a estratégia de permitir aos alunos desenvolverem seus próprios Blogs? Quais são as vantagens e desvantagens encontradas por você de se utilizar o Blog dessa maneira na sua escola?
- 6 - Vocês construíram um Blog do professor? Qual a finalidade e como utilizam o Blog construído por vocês?
- 7 - O uso do Blog durante as aulas de Química ajudou a aumentar o interesse dos seus alunos pelas aulas? O uso de abordagens como o ensino por investigação e CTS (Ciências, Tecnologia e Sociedade) teve participação conjunta no aspecto motivacional dos alunos nas aulas de química? Conte-nos um pouco sobre essa relação em suas aulas.
- 8 - Quais as contribuições que o uso do Blog trouxe para o desenvolvimento das atividades investigativas sobre Solos propostas pela apostila?
- 9 - Em que medida está sendo possível a adequação do tempo escolar ao planejamento das atividades do projeto proposto sobre Solos?
- 10 - A sequência de ensino sobre Solos lista alguns conteúdos dos primeiros anos presentes nas atividades. É possível contemplar conteúdos de outras séries utilizando as atividades propostas na apostila? Como vocês estão fazendo isso na sua escola?
- 11 - Quais as dificuldades encontradas no processo de implementação do Blog em suas aulas?
- 12 - Houve alguma abordagem interdisciplinar do projeto Solos envolvendo outros professores da sua escola? Conte-nos como ocorreu.
- 13 - Caso tenha sugestões ou outros comentários referente ao uso dos Blogs nas aulas de química, por favor, nos conte, ficaremos felizes em lê-las.

QUESTIONÁRIO AOS BOLSISTAS DO PIBID - AVALIAÇÃO DOS BOLSISTAS SOBRE O USO DO BLOG NAS AULAS DE QUÍMICA.

Termo de consentimento

Eu, \_\_\_\_\_, autorizo o uso dos dados deste questionário na pesquisa “O Blog como ferramenta de apoio didático no desenvolvimento de atividades investigativas nas aulas de química” desenvolvida pelo pesquisador Tiago de Miranda Piuzana durante o curso de pós-graduação em educação e docência ofertado pela Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

Belo Horizonte, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015.

Caro Bolsista, queremos manifestar nosso agradecimento às importantes contribuições que você está trazendo à nossa pesquisa. A seguir segue um questionário para podermos entender como está ocorrendo o processo de implementação dos Blogs nas aulas de química da sua escola.

- 1- Como o seu grupo organizou e está desenvolvendo as atividades com o Blog nas aulas de química?
- 2- Como vocês planejam suas aulas? Vocês abordam o uso do Blog em seus planejamentos?
- 3 - De que maneira o uso do Blog e da apostila sobre Solos tem contribuído para a sua formação?
- 4 - O Blog, sem o uso de estratégias didáticas, seria suficiente para promover o desenvolvimento de habilidades, como por exemplo, das relacionadas à escrita? Explique.
- 5 - É comum ocorrerem imprevistos que extrapolam o nosso planejamento no decorrer das aulas. Conte-nos sobre aqueles relacionados ao Blog e como vocês lidaram com esses acontecimentos.
- 6- Como você avalia a aceitação dos alunos da sua escola com relação ao uso do Blog?
- 7 - Como você avalia a estratégia de permitir aos alunos desenvolverem seus próprios Blogs? Quais são as vantagens e desvantagens encontradas por você de se utilizar o Blog dessa maneira na sua escola?
- 8 - Vocês construíram um Blog do professor? Qual a finalidade e como utilizam o Blog construído por vocês?
- 9 - Quais as contribuições que o uso do Blog trouxe para o desenvolvimento das atividades investigativas sobre Solos propostas pela apostila?
- 10 - Quais as dificuldades encontradas no processo de implementação do Blog nas aulas de química da escola que você acompanha?
- 11- Você, como futuro professor, usaria o Blog em suas aulas? Como você o utilizaria?
- 12 - Caso tenha sugestões ou outros comentários referente ao uso dos Blogs nas aulas de química, por favor, nos conte, ficaremos felizes em lê-las.

## **ANEXO 5: Aulas do professor da Escola C**

## **Descrição detalhada das aulas do professor da Escola C.**

### **Primeiro dia – “A problematização” - 24/04**

O Marcus começa a aula com uma apresentação sobre o Pibid e a turma fica em silêncio escutando o bolsista. Durante a apresentação, ele utiliza uma apresentação de slides, na qual ele fala do projeto Água em Foco que foi sendo desenvolvido durante muitos anos. Ele destaca que o projeto, desenvolvido no ano passado, aborda o tema água relacionando com os aspectos sociais.

Após a apresentação do Pibid, o professor Arthur fala com a turma que no ano passado apenas alguns alunos tiveram a oportunidade de estudar com o Pibid e que, neste ano, todas as turmas dele participarão. Ele continua explicando e fala do projeto Água em Foco trabalhado no ano passado e neste ano surgiu a oportunidade de trabalhar uma nova temática, o projeto Solos.

Após a intervenção do professor Arthur, o Marcus continua com a apresentação falando de projetos que o Pibid já trabalhou cujos temas são: Minerais, Soluções, Alimentos e Lixo Eletrônico. Ele termina essa parte da apresentação falando que o Pibid que conquistou o primeiro e terceiro lugar da feira de ciências promovida pela UFMG. Além disso, o projeto ganhador foi selecionado para ser apresentado na FEBRACE (Feira Brasileira de Ciências e Engenharia).

Após a apresentação, o Marcus mostra para a turma a apostila sobre Solos que vai ser utilizada durante as aulas. Em seguida, ele inicia a problematização com os alunos por meio da seguinte pergunta: “É possível plantar em qualquer tipo de Solo?” A Turma se mobiliza com a pergunta e os alunos começam a tentar respondê-la. Em meio às respostas e diálogos, muitos inaudíveis, anotei as seguintes respostas dos alunos: “Plantar pode, só não vai desenvolver em qualquer Solo”, “Se eu arrumar o Solo antes...”, “Se você adubar o Solo...colocar umas minhocas...”.

Depois de ouvir as respostas da turma, é entregue aos estudantes uma folha com um texto do agricultor que conseguiu plantar no deserto. Após entregá-lo, o bolsista faz perguntas aos alunos, acredito que para orientar o olhar à problematização durante a leitura do texto. Assim, ele retoma uma pergunta realizada por um estudante antes de entregar o texto. A pergunta desencadeou uma discussão apresentada a seguir:

Marcus: Se eu “arrumar” o Solo, poderei plantar qualquer tipo de planta nele?

Aluno 1: Depende do Solo...

Aluno 2: Depende da planta... Porque depende dos nutrientes que a planta precisa.

Marcus: E no Solo do deserto, é possível plantar? – Marcus fica calado durante alguns segundos e continua – É possível plantar no deserto?

Alunos: Não... Depende... Acho que sim... – Muitas falas inaudíveis e simultâneas.

Marcus: Qual o tipo de Solo do deserto?

Alunos: Ele é sem consistência... É arenoso... Não têm nutrientes... Não tem água... – Muitas falas inaudíveis e simultâneas.

Após a discussão, o Marcus pede aos alunos para realizarem, uma a um, a leitura de parágrafos do texto sobre o homem que conseguiu plantar no deserto. A leitura é pausada por ele em momentos convenientes aos comentários e perguntas. Ele pergunta, por exemplo: “Por que o agricultor prepara o terreno durante a época de seca?” Um aluno respondeu: “Para dar tempo de plantar antes da chuva”.

Em seguida o Marcus promove uma comparação do deserto com as regiões secas e quentes do Brasil, considerando o clima, fertilidade dos Solos e disponibilidade de água. Discute também a parte do texto que informa sobre a extensão de terra cultivada no deserto, trinta hectares plantados com mais de sessenta espécies de árvores. Ele pergunta para a turma se aquela quantidade de terra cultivada poderia trazer alguma diferença para a região. Os alunos respondem falando da comida produzida para alimentar a população, do aumento da biodiversidade e alguns falam que é bom porque as plantas produzem oxigênio. A discussão envolvendo o texto é finalizada com o Marcus perguntando qual o adubo utilizado pelo agricultor do texto. Os alunos respondem, fezes de animais. A discussão termina de maneira interessante, com uma pergunta em aberto sobre o porquê as fezes de animais são utilizadas como adubo e comentários falando que esse tipo de adubação pode ser barato e acessível.

Após a leitura e discussão do texto, o bolsista Marcus apresenta a apostila sobre Solos aos alunos e inicia a atividade da entrevista. Ele orientou aos alunos a entrevistarem uma pessoa que trabalhe com horta. Os alunos fazem algumas perguntas tentando entender melhor do que se trata uma horta. No pequeno diálogo ocorrido no episódio, podemos perceber certa confusão por parte dos alunos:

Um aluno pergunta: “Cebolinha é horta?”

Outro responde: “Horta é cebolinha, pimentão, mandioca...”

Marcus: “Horta é uma plantação de hortaliças como cebolinha, couve, alface...”

Em seguida, professor Arthur faz uma intervenção retomando a atividade: “Cada grupo irá ter que entrevistar uma pessoa que cuide de uma horta. O grupo fará a entrevista perguntando qual o tipo de Solo que a pessoa planta, o que ela planta e como ela planta. Cada grupo terá no mínimo cinco pessoas e vocês irão me trazer, para a próxima aula, um roteiro de perguntas para a entrevista.”

Por fim, antes de acabar a aula, o professor Arthur solicitou que os alunos fizessem a divisão e escolha de um líder para cada grupo formado.

### **Segundo dia – 8/5**

Neste dia apresentei a minha pesquisa aos alunos, pedi a permissão para gravar o áudio de algumas aulas e entreguei a eles o termo de consentimento e livre esclarecimento. Em seguida, o bolsista Diego deu início à aula apresentando o tema da Agricultura Familiar aos alunos. Ele pediu à turma para se organizar em grupos, resolver e discutir a atividade da apostila sobre a agricultura familiar. A atividade é composta por cinco itens de “a” a “e”, sendo que o item “e”, o qual pergunta se as hortas comunitárias e escolares podem ser classificadas como agricultura familiar, ficou para os alunos responderem em casa.

Os alunos discutiram muito para responderem as questões da apostila. O professor Arthur, junto com os bolsistas, passou em cada grupo para dar assistência aos alunos, fomentar as discussões e tirar as dúvidas.

Um dos grupos, em suas discussões, lembrou-se da problematização levantada na aula anterior, se era possível plantar em qualquer Solo e relacionou o problema com a agricultura familiar. Eles levantaram a seguinte hipótese: Se é possível plantar em qualquer Solo, então se pode realizar a agricultura familiar em qualquer região.

Antes de terminar a aula, o professor Arthur passou nos grupo para recolher e discutir o roteiro da entrevista elaborado pelos grupos. Depois, o professor fornece orientações para a turma sobre a realização da entrevista, como, por exemplo, pedir autorização do entrevistado para postar a entrevista no Blog e tomar notas em seus cadernos.

Ao final da aula, o professor Arthur estipulou uma data para os alunos terem realizado a entrevista “até sexta feira da semana que vem”. Além da entrevista, ele pediu aos alunos para visitarem uma horta e coletarem amostras de Solos, as quais serão estudadas nas próximas aulas por meio de análises físico-químicas.

### **Terceiro dia – 15/5**

A bolsista Joana começou a aula recapitulando as discussões envolvendo a agricultura familiar da última sexta. Ela pergunta se os alunos fizeram o item “e” da apostila. Assim, a Joana retoma a pergunta do para casa: “O cultivo das hortas dos quintais se assemelha com a ideia de agricultura familiar que estamos estudando?” Surgem muitas respostas, alguns dizem que sim, pois as hortas dos quintais ajudam no sustento da família. Outros falam que a agricultura familiar é uma agricultura de subsistência, para sobrevivência da família.

Após as respostas dos alunos, a Joana esclarece para a turma o conceito de agricultura familiar. Ela também passa muitas informações relacionadas à importância dessa atividade no Brasil. Fala do agronegócio comparando-o com a agricultura familiar.

Após fechar o tema da agricultura familiar, a Joana pergunta quais grupos trouxeram as amostras de Solo como combinado na última aula do Pibid. Apenas dois grupos trouxeram as amostras de Solo. Assim ela constrói com a turma uma tabela no quadro da sala para comparar algumas características das duas amostras de Solo, como cor, presença de folhas, umidade, se tem minhoca...

No final da aula, o professor Arthur pede aos alunos uma atividade envolvendo o Blog. A atividade consiste em postar uma descrição da horta que eles visitaram e a entrevista realizada por eles.

### **Quarto dia – 23/5**

A aula do dia é referente à atividade da apostila cujo tema é contaminação do Solo. A apostila apresenta uma sugestão de problematização e documentos contendo valores de referência de qualidade do Solo de Minas Gerais. O professor, junto com os bolsistas, elaborou uma atividade complementar à da apostila. A atividade elaborada consiste em apresentar situações em que os alunos tenham que consultar a tabela dos valores de referência de qualidade do Solo para avaliar situações apresentadas no exercício. A tabela da apostila apresenta, por exemplo, valores toleráveis de concentração de um determinado elemento químico para ocupação urbana, no entanto, esses valores, segundo a tabela, podem ser considerados inadequados para o exercício da agricultura. Assim, os alunos avaliaram se uma atividade, relacionada ao uso do Solo, é ou não adequada para ser realizada em uma determinada região descrita pelo exercício.

Antes de entregar o exercício, o bolsista Marcus começa a aula perguntando sobre o que é um Solo contaminado. A pergunta gera dúvidas nos alunos envolvendo o conceito de contaminação. Um aluno, tentando explicar o que ele entende por contaminação, fala a seguinte frase: “Um vulcão possui contaminação porque contém substâncias nocivas ao homem.” Em seguida outro aluno continua com o raciocínio do colega: “A larva do vulcão pode cair no Solo e alterar ele.”

O Marcus lembra o Solo do deserto discutido em aulas anteriores, e pergunta se ele pode ser considerado um Solo contaminado e um aluno responde: “O Solo do deserto não têm nutrientes, mas isso não significa que ele não esteja contaminado.”

Após a problematização, o Marcus inicia uma leitura do resumo da resolução do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) referente aos valores de referência de qualidade do Solo. A leitura é pausada para esclarecer pontos importantes para o entendimento do texto. A resolução do CONAMA estabelece normas para os órgãos estaduais realizarem análises do Solo e levantarem os valores de referência do Solo para o estado em questão. A apostila apresenta, então, além da resolução do CONAMA, uma tabela com os valores de referência da concentração dos principais elementos químicos para o Solo de Minas Gerais. Dessa forma, após leitura da resolução do CONAMA, o Marcus ajuda os alunos a interpretar a tabela com os valores de referência para alguns elementos químicos do estado de Minas Gerais. Após a interpretação da tabela, o Marcus faz algumas perguntas aos alunos referentes aos dados da tabela. Os estudantes demonstram um bom entendimento ao responderem as perguntas as perguntas feitas pelo Marcus.

Em seguida o professor Arthur, junto com os bolsistas, distribui a folha da atividade complementar às tabelas da apostila. O professor e os bolsistas ficaram circulando na sala para tirar eventuais dúvidas referentes à atividade. Os alunos apresentaram dúvidas em relação à unidade de medida utilizada na tabela ( $\text{mg.Kg}^{-1}$ ) e com relação ao nome de alguns elementos químicos: Antimônio (Sb), Arsênico (As), Cadmio (Cd), Selênio (Se), Molibdênio (Mo) e Vanádio (V).

O professor Arthur lembra os alunos de realizarem a atividade com o Blog, postar a entrevista e as impressões do grupo sobre a horta que eles procuraram.

**Quinto dia – 12/6**

A aula deste dia é referente à correção e discussão dos exercícios sobre contaminação do Solo trabalhados na última sexta. No início da aula, o professor Arthur dividiu a sala em dois grupos, um permaneceu com ele e a bolsista Beatriz na sala de aula e o outro foi encaminhado até o laboratório para ficar sob a responsabilidade dos bolsistas Marcus e Diego.

Eu acompanhei a turma que ficou com o Marcus e o Diego. Depois que os alunos se organizaram nas bancadas do laboratório, o Marcus perguntou se os alunos haviam terminado o exercício da apostila sobre contaminação dos Solos. Como todos os alunos haviam terminado a atividade, os bolsistas resolveram corrigir com os alunos o exercício complementar.

Durante a correção do exercício, iniciou-se uma discussão sobre a importância de se analisar e coletar amostras de vários pontos diferentes de um determinado Solo. Essa discussão levou a outra sobre os tipos de Solos, pois na anterior os alunos haviam questionado se o tipo de Solo pode mudar em uma determinada região.

Quando o Marcus perguntou aos alunos sobre os tipos de Solos que os alunos conheciam, eles citaram o arenoso e o argiloso. Um aluno falou do Solo da Amazônia que é considerado pobre, contudo, outros alunos questionaram sua afirmação.

O Marcus escreveu no quadro alguns tipos de Solos comumente conhecidos: “Arenoso, Argiloso e Húmus”. Depois ele pediu para os alunos classificarem em ordem crescente de capacidade de retenção de água. Em seguida, ele pediu aos alunos para justificarem a ordem dada por eles e discutiu como as características de cada Solo podem interferir na capacidade de retenção de água.

O Marcus retomou a correção passando a discutir o último item do exercício. Durante a correção, os alunos apresentaram dúvidas em relacionar os símbolos com os nomes dos elementos químicos presentes na tabela do exercício. Assim ele revisou com os alunos o nome de cada elemento químico. A tabela do exercício apresenta a concentração de alguns elementos químicos em diferentes Solos da fazenda de um agricultor que pretende fazer três instalações, sendo elas, uma fábrica de laticínios, uma ordenha mecânica e sua residência. Ao final, o exercício pergunta qual Solo é mais adequado para cada tipo de instalação. Assim, os alunos teriam que consultar os valores de referência de qualidade do Solo da apostila para poder indicar qual instalação pode ser construída nos Solo apresentados no exercício. Após discutir a atividade, o bolsista fornece um fechamento da atividade tomando como exemplo algumas respostas fornecidas pelos alunos.

## Sexto dia – 19/6

A aula do dia é referente à atividade seis da apostila. Ela é dividida em dois momentos, no primeiro os estudantes respondem perguntas e realizam um experimento utilizando uma esponja de cozinha, já no segundo há a realização de um experimento que procura investigar a permeabilidade de diferentes tipos de Solos. O professor Arthur preferiu realizar apenas o primeiro experimento, pois, segundo ele, o experimento com a esponja poderia deixar os alunos confusos. Assim como a aula anterior, a turma também foi dividida, uma parte, que eu acompanhei, ficou com o professor Arthur e a outra com o bolsista Diego.

O professor Arthur inicia a aula fazendo as seguintes perguntas: “O Solo, quando molhado, retém água? Ou vocês acham que toda água é infiltrada e nenhuma quantidade fica retida?” Os alunos concordam entre si que o Solo possui capacidade de reter água e, depois de ouvir algumas respostas dos alunos, o professor Arthur continua com as perguntas. “Depois de uma chuva rápida, o Solo seco fica úmido. Se eu jogar mais água no Solo, ele vai absorver a mesma quantidade de água de quando ele estava seco?” Há muitas respostas inaudíveis e murmúrios. Em seguida, professor Arthur fala que no decorrer da aula ainda vai ser realizado um experimento para investigar a infiltração da água na areia e no Solo da horta. Em seguida ele pergunta qual desses Solos retém mais água. Os alunos dão respostas confusas mudando de ideia constantemente: “a areia retém mais água, não, acho que o da horta porque...” O professor, percebendo a confusão nas respostas dos alunos, pergunta o que eles entendem por “Absorver” e parte deles respondem com a palavra “Retenção”. Ele continua com mais outra pergunta: “E quando a água entra no Solo?” Os alunos respondem falando a palavra “Infiltração”. O professor, em seguida, pede que eles exemplifiquem. Um dos alunos responde: “Quando eu rego um jarro com flor, a água infiltra e vai parar no pires.”

O professor dividiu os alunos em grupos de seis e pediu que eles realizassem os procedimentos da apostila referente à atividade infiltração da água em diferentes Solos, lembrou também da importância dos alunos anotarem as observações. Na realização do experimento os alunos dividiram funções, enquanto um realizava os procedimentos, outro anotava as observações e um terceiro cronometrava o tempo de infiltração da água no Solo.

Depois dos alunos terminarem a atividade, o professor Arthur discute os resultados do experimento. Eles concluíram que naquele caso, a água infiltrou mais lentamente na areia que no

Solo da horta. Mas que em outra situação, se a areia for mais granulada e tiver mais espaços para água infiltrar, pode acontecer o contrário, a água infiltrar mais rapidamente na areia. O professor Arthur, instigando o pensamento dos alunos em outras situações, compara a areia com a brita e pergunta em qual dos materiais a água infiltrará mais rapidamente. Os alunos respondem que a água infiltrará mais rapidamente na brita e levam em consideração o tamanho do grão. Assim, eles concluem que, quanto maior o grão ou partícula, menor vai ser o tempo de infiltração da água no Solo. O professor, já no final da aula, também discute com os alunos sobre a importância da infiltração da água no Solo da horta. Lembra que ele contém folhas em decomposição, algumas pedrinhas e minhocas que contribuem com a existência de espaços por onde a água pode passar e infiltrar.

#### **Sétimo dia – 19/6**

O professor Arthur começa a aula falando que hoje eles irão comentar a atividade feita na aula passada sobre a infiltração de água no Solo. Em seguida, o bolsista Diego, liga o data-show e mostra para turma uma apresentação de slides. A apresentação começa com o texto e o gráfico sobre a composição volumétrica do Solo presente na atividade seis da apostila. Em seguida eles fazem perguntas, algumas da apostila, para os alunos responderem durante a apresentação, dentre elas anotei as seguintes: “De acordo com o gráfico 50% do volume do Solo é ocupado pelos poros. Existe matéria ocupando o espaço dos poros de um Solo seco, sem água? O volume dos poros para água de um Solo agrícola está coerente com o volume de água absorvida pelo Solo da horta?”.

Depois da apresentação do Diego, o Marcus continua falando da lei de ocupação do Solo. Essa parte da aula foi muito interessante, pois eles selecionaram a parte da lei relacionada com a infiltração da água no Solo. Além disso, eles comentam sobre o problema de escoamento da água da chuva em áreas urbanas e terminam a apresentação falando do lençol freático e como ele é renovado.

No final da aula, eles pedem aos alunos para elaborarem em casa uma produção de texto relacionando os resultados da prática sobre infiltração da água em diferentes Solos com a apresentação.

#### **Oitavo dia – 05/07**

Na sexta feira, antes da aula do dia 05/07 na escola, eu e mais uma aluna do mestrado profissional em educação da UFMG, demos uma palestra sobre o uso das tecnologias digitais na educação a pedido coordenadora. Depois desse dia, o grupo do professor Arthur se reuniu e planejou uma aula sobre o Blog para deixar claro para os alunos os objetivos a serem alcançados com o Blog.

No dia do Pibid na escola, a bolsista Beatriz iniciou a aula com uma apresentação de slides sobre como e porque usar o Blog. A apresentação abordou a importância do Blog para o projeto Solos do Pibid e como usar as principais ferramentas de edição do Blog. Quando falou da importância e os objetivos de usar Blog no projeto, Beatriz salientou a promoção de atividades colaborativas e a continuação do trabalho para além da sala de aula. Ela chamou a atenção sobre o respeito e os cuidados com a imagem no ambiente virtual. No final da apresentação, a Beatriz mostrou, resumidamente, as atividades que deveriam estar publicadas no Blog até aquele momento, as quais seriam a visita e entrevista com alguém que cuide de uma horta, descrição da horta visitada e uma atividade sobre contaminação do Solo proposta na apostila.

O professor Arthur criou um Blog para comunicar com os alunos, assim, depois da apresentação da Beatriz, ele acessou a internet e mostrou para os alunos o Blog do grupo, chamado “Coligando Leopoldão”. Os alunos ficaram muito animados com a apresentação do Arthur, alguns falaram que iriam atualizar os seus ao chegarem em casa. Em seguida, o professor apresenta os Blogs construídos pelos grupos de alunos e utiliza alguns deles como exemplos. Já terminando a aula, o professor faz uma postagem no Blog “Coligando Leopoldão” para tirar possíveis dúvidas de como se constrói uma postagem. Em seguida ele termina a aula falando que alguns alunos não terminaram as atividades envolvendo o Blog e chama a atenção pedindo para os alunos atualizarem os Blogs em casa.

**Observação:** O professor Arthur continuou o desenvolvimento do projeto Solos até o final de novembro, contudo, encerramos o relato das aulas do professor, pois, depois de realizar a entrevista, julgamos suficientes a quantidade e qualidade dos dados coletados para concluirmos o nosso trabalho. Deixo registrado a minha enorme satisfação por ter vivenciado e acompanhado o valioso trabalho deste dedicado grupo. Ressaltamos que, para preservar a identidade dos envolvidos na pesquisa, os nomes dos sujeitos apresentados neste relato foram trocados.

## **ANEXO 6: Roteiro da entrevista com o professor da Escola C**

## **Roteiro de Entrevista**

### **Termo de consentimento**

Caro professor, você concorda com o uso das informações desta entrevista na pesquisa intitulada “O Blog como ferramenta de apoio didático no ensino por investigação nas aulas de química” realizada pelo pesquisador Tiago de Miranda Piuzana?

- 1) Professor, primeiramente quero conversar com você sobre a sua visão sobre o ensino por investigação. Como você avalia o caráter investigativo das aulas do projeto Solos na sua escola? Em seguida apresentarei o quadro VI do capítulo VII desta dissertação para discutir sobre o perfil investigativo das aulas de química do professor as quais acompanhei.
- 2) Tendo em vista as etapas da investigação, em quais delas o Blog trouxe maiores contribuições? Quais os benefícios de usar o Blog como aliado a essa maneira de ensinar ciências?
- 3) Você ou seus alunos utilizaram o Blog como portfólio digital? Como?
- 4) Quais habilidades que o Blog possibilitou desenvolver em seus alunos?
- 5) Como você avalia o uso do Blog para promover o trabalho colaborativo entre os alunos?
- 6) A aplicação da sequência de ensino o auxiliou no desenvolvimento do Blog no ensino por investigação?
- 7) Paula (2015), no texto lido para as reuniões do Pibid, fala da importância de se usar muitos recursos nas aulas, pois existem alunos que aprendem melhor por meio de algumas ferramentas, enquanto que outros alunos agem melhor com outras. Dentro dessa perspectiva, como você avalia a utilização do Blog. Qual a importância de se utilizá-lo o com outros recursos?
- 8) Na prática, o que você achou da ideia dos alunos desenvolverem seus próprios Blogs?
- 9) Com você avalia o aspecto CTS das suas aulas envolvendo o Blog e as atividades investigativas?

## **ANEXO 7: Endereço dos Blogs envolvidos na pesquisa**

## Os Blogs envolvidos na pesquisa

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Blog – Produto da Pesquisa | <a href="http://blogequimica.blogspot.com.br">http://blogequimica.blogspot.com.br</a> |
|----------------------------|---|

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Blog do Pibid de química - 2015 | <a href="http://pibidquimicafaeufmg.blogspot.com.br">http://pibidquimicafaeufmg.blogspot.com.br</a> |
|---------------------------------|---|

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Blog do professor da escola C | <a href="http://coligandoleopoldao.blogspot.com.br">http://coligandoleopoldao.blogspot.com.br</a> |
|-------------------------------|---|

| <b>Blogs dos alunos do Professor Pesquisador - 2014</b> |   |
|---|---|
| Turma B   | <a href="http://solo456.blogspot.com.br">http://solo456.blogspot.com.br</a>                   |
|   | <a href="http://soloszaqueu.blogspot.com.br">http://soloszaqueu.blogspot.com.br</a>           |
|   | <a href="http://solostuma1b.blogspot.com.br">http://solostuma1b.blogspot.com.br</a>           |
|   | <a href="http://reizilarodrigues.blogspot.com.br">http://reizilarodrigues.blogspot.com.br</a> |
|   | <a href="http://loucospelaquimica.tumblr.com">http://loucospelaquimica.tumblr.com</a>         |
| Turma A   | <a href="http://estudossolos.blogspot.com.br">http://estudossolos.blogspot.com.br</a>         |
|   | <a href="http://solozu.blogspot.com.br">http://solozu.blogspot.com.br</a>                     |

**ANEXO 8: Sequência de Ensino sobre Solos – Material do professor**

Material do Professor  
Sequência de Ensino

**Solos**



**Assessoria Pedagógica:**

Tiago de Miranda Piuzana – Aluno do Mestrado Profissional

Nilma Soares da Silva – Professora Orientadora

## SUMÁRIO

|   |            |
|---|------------|
| <b>INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>140</b> |
| <b>ATIVIDADE 1 - OS BLOGS.....</b>  | <b>142</b> |
| <b>ATIVIDADE 2 - PRÉ-TESTE.....</b>   | <b>146</b> |
| <b>ATIVIDADE 3 - PROBLEMATIZANDO .....</b>  | <b>147</b> |
| <b>ATIVIDADE 4 - CONHECENDO A HORTA .....</b>   | <b>151</b> |
| <b>ATIVIDADE 5 - O QUE É UM SOLO CONSIDERADO LIMPO? .....</b>   | <b>153</b> |
| <b>ATIVIDADE 6 - ATIVIDADE EXPERIMENTAL - INVESTIGANDO A CAPACIDADE<br/>DO SOLO DE RETER ÁGUA .....</b> | <b>157</b> |
| <b>ATIVIDADE 7 - DENSIDADE DOS SOLOS.....</b>   | <b>161</b> |
| <b>ATIVIDADE 8 - O PH DOS SOLOS.....</b>  | <b>163</b> |
| <b>ATIVIDADE 9 - A HORTA HIDROPÔNICA .....</b>  | <b>169</b> |
| <b>ATIVIDADE 10 - OS MINERAIS DO SOLO .....</b>   | <b>172</b> |
| <b>ATIVIDADE 11 - O CICLO DOS MINERAIS .....</b>  | <b>177</b> |
| <b>ATIVIDADE 12 - A FERTILIDADE DOS SOLOS.....</b>  | <b>184</b> |
| <b>ATIVIDADE 13 - FECHAMENTO .....</b>  | <b>188</b> |

## INTRODUÇÃO

A sequência didática foi desenvolvida para alunos do primeiro ano do ensino médio de uma Escola Estadual da cidade de Belo Horizonte. A escola se localiza em uma área de risco, próxima a periferias, onde muitos alunos começam a trabalhar cedo e possuem pouco incentivo à educação fora do ambiente escolar. A escola possui três salas de primeiro ano e cada uma possui, em média, 25 alunos. Identifiquei que a maioria dos alunos apresenta dificuldades para interpretar e redigir, e esse foi um dos motivos pelos quais optei pelo uso do livro didático *Construindo ConsCiências – 7 e 8º ano do Ensino Fundamental*, 3ª edição, 2011, que possui uma linguagem que julgo acessível aos meus alunos, além de trabalhar conteúdos inseridos em temas relacionados com o proposto nesse projeto, tema Solos.

Essa sequência pretende ser uma contribuição para o desenvolvimento de conteúdos a serem trabalhados nos primeiros anos do ensino médio, de acordo com o CBC 2013 (Currículo Básico Comum do Estado de Minas Gerais). A sequência didática é fruto do desenvolvimento de uma Pesquisa realizada durante o Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais e possui o intuito de promover o desenvolvimento de atividades investigativas utilizando o Blog como uma ferramenta de apoio didático nas aulas de química. O Blog poderá auxiliar o professor na promoção de atividades colaborativas e na divulgação dos trabalhos desenvolvidos pelos estudantes para a comunidade escolar.

Essa sequência de atividades é fundamentada no tema Solos e busca promover uma aprendizagem significativa por meio da contextualização de um problema real envolvendo a horta da escola pública. O problema motivador da sequência de ensino foi levantado após uma conversa com o zelador da horta da escola que relatou dificuldades no cultivo de hortaliças no Solo original da escola. Dessa maneira, o problema apresentado é real e comum no plantio de hortaliças e poderá ser estendido para o contexto de outras escolas públicas. Um questionário é apresentado no anexo no final desse projeto para ser aplicado aos estudantes. O questionário tem o intuito de fornecer algumas informações para o professor sondar o grau conhecimento de seus alunos sobre Blog e introduzi-lo como ferramenta de apoio didático nas aulas de química. O quadro abaixo fornece uma síntese das atividades envolvendo o tema Solos para serem desenvolvidas com os alunos.

| <b>Tema da atividade</b>                                       | <b>Metodologia</b>   | <b>Número de aulas previstas</b> |
|--|--|----------------------------------|
| Atividade 1- Os Blogs  | Organização dos grupos, construção dos Blogs e aplicação do questionário I.                          | 2 aulas de 50 min.               |
| Atividade 2 - Pré-teste.                                       | Aplicação do pré-teste.  | 1 aula de 50 min.                |
| Atividade 3 - Problematizando                                  | Problematização do projeto a partir da entrevista com o zelador da horta.                            | 2 aulas de 50 min.               |
| Atividade 4 - Conhecendo a horta                               | Visita e descrição da horta da escola pelos alunos.  | 1 aula de 50 min.                |
| Atividade 5 - O que é um Solo considerado limpo?               | Análise da resolução do CONAMA a fim de chegar a uma ou mais conclusões sobre o que é um Solo limpo. | 1 aula de 50 min.                |
| Atividade 6 - Investigando a capacidade do Solo de reter água. | Atividade experimental em grupos e apresentação de resultados e conclusões nos                       | 2 aulas de 50 min.               |

|   | Blogs.  |                    |
|---|---|--------------------|
| Atividade 7 - A densidade do Solo.      | Atividade experimental em grupos e apresentação de resultados e conclusões nos Blogs.   | 2 aulas de 50 min. |
| Atividade 8 - O pH dos Solos            | Atividade experimental em grupos e apresentação de resultados e conclusões nos Blogs.   | 1 aulas de 50 min. |
| Atividade 9 - Hortas Hidropônicas       | Atividade experimental em grupos e apresentação de resultados e conclusões nos Blogs.   | 2 aulas de 50 min. |
| Atividade 10 - Os Minerais do Solo      | Atividade experimental em grupos e apresentação de resultados e conclusões nos Blogs. Exercícios sobre solubilidade.  | 3 aulas de 50 min. |
| Atividade 11 - O ciclo dos Minerais     | Atividades com textos e elaboração esquemática de um ciclo de um mineral escolhido pelos alunos para ser publicado no Blog.   | 1 aula de 50 min.  |
| Atividade 12 - A fertilidade dos Solos. | Atividade com textos. No final da atividade o aluno assumirá um papel "ficcional" de um dos organizadores do congresso mundial da agricultura familiar na elaboração de um texto indicando qual adubo ele julga ser mais indicado à agricultura familiar. O texto será publicado no Blog. | 2 aulas de 50 min. |
| Atividade 13 - Atividade de fechamento  | Construção de uma Tabela contendo resumidamente os dados coletados durante o projeto. Elaboração de um texto respondendo ao problema inicial.   | 1 aula de 50 min.  |

**Quadro 1 – Síntese das atividades a serem desenvolvidas com os alunos.**

No quadro a seguir são apresentadas diferentes possibilidades de realização de cada etapa das atividades realizadas pelo professor ou pelo aluno, considerando 4 níveis de abertura das atividades investigativas, sendo que no nível zero a atividade não é considerada investigativa.

| Nível de investigação | Problemas            | Procedimentos        | Conclusões                |
|-----------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Nível 0               | Dados pelo professor | Dados pelo professor | Conduzidas pelo professor |
| Nível 1               | Dados pelo professor | Dados pelo professor | Em aberto                 |
| Nível 2               | Dados pelo professor | Em aberto            | Em aberto                 |
| Nível 3               | Em aberto            | Em aberto            | Em aberto                 |

**Quadro 2 – Classificação das atividades práticas segundo Tamir (1990) *apud* Sá (2009), p.43**

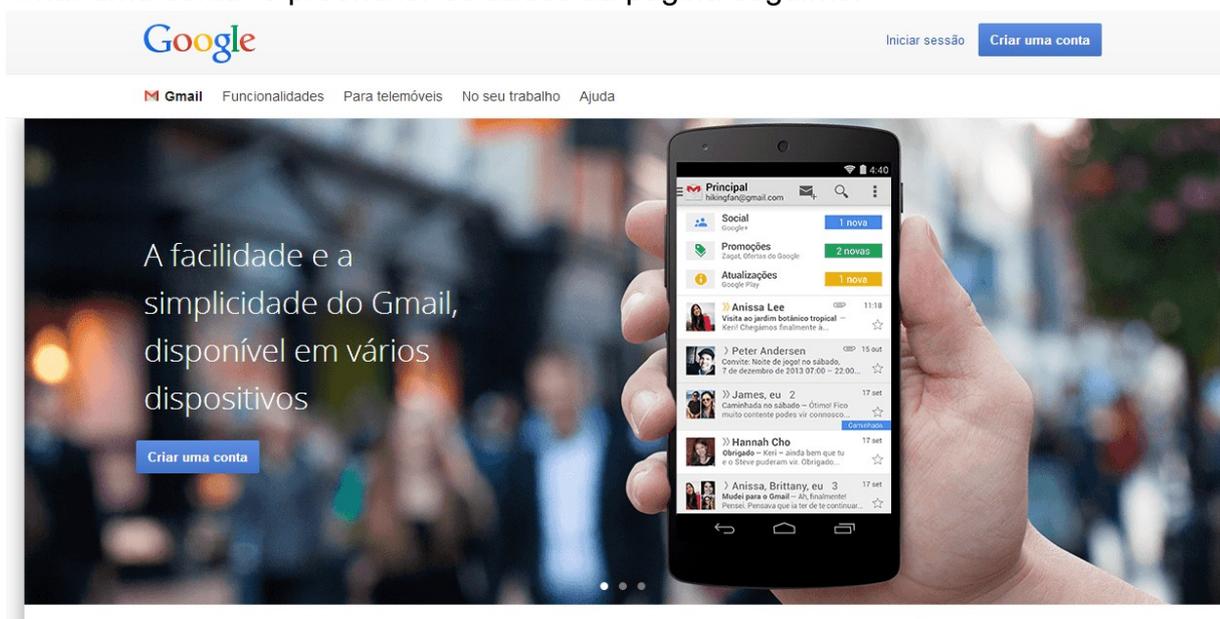
As orientações ao professor, presentes no decorrer do material, se encontram em itálico para diferenciá-las das atividades destinadas aos alunos.

## ATIVIDADE 1 - Os Blogs

Existem vários serviços para criação de Blogs na internet, dentre eles optamos pelo Blogspot, pois a criação do Blog por meio desse serviço é simples, rápida e gratuita. O roteiro a seguir fornece um passo a passo de como criar um Blog na plataforma Blogspot.

### Roteiro Para a Construção dos Blogs Pelos Alunos:

Para criar um Blog no Blogspot, você precisa ter uma conta de e-mail no gmail. Se por acaso você não tiver uma conta, o primeiro passo é acessar o site [gmail.com](http://gmail.com), clicar em “Criar uma conta” e preencher os dados da página seguinte.



**Página para criar uma conta no gmail.**

Após a criação do e-mail do gmail, você deverá seguir as seguintes etapas para criar o seu Blog.

## Etapa 1

Para criar o seu Blog, acesse o site [www.blogspot.com](http://www.blogspot.com) e entre com seu e-mail do gmail e senha.



**Página de acesso ao Blogspot.**

## Etapa 2

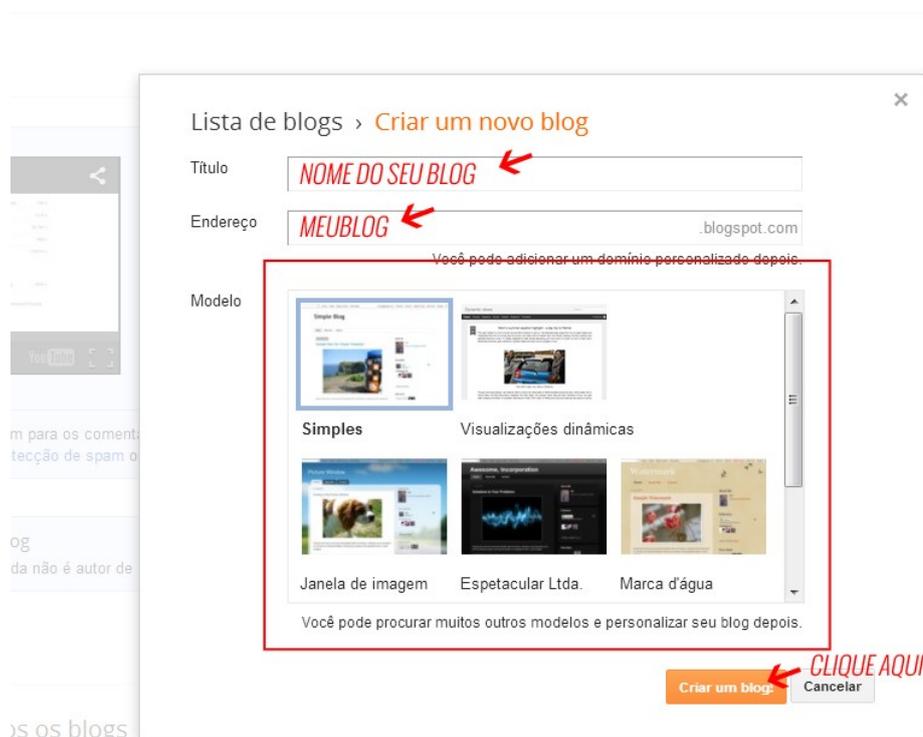
Após ter acessado o Blogspot, clique no botão “Novo Blog” que aparecerá na página principal.

**Página de acesso à criação do Blog.**

### Etapa 3

Aparecerá uma tela para dar título ao seu Blog e criar um endereço de acesso. No endereço você criará uma URL para seu Blog, a URL terá um aspecto parecido com o exemplo: “<http://alquimiadosaberes.blogspot.com.br>”.

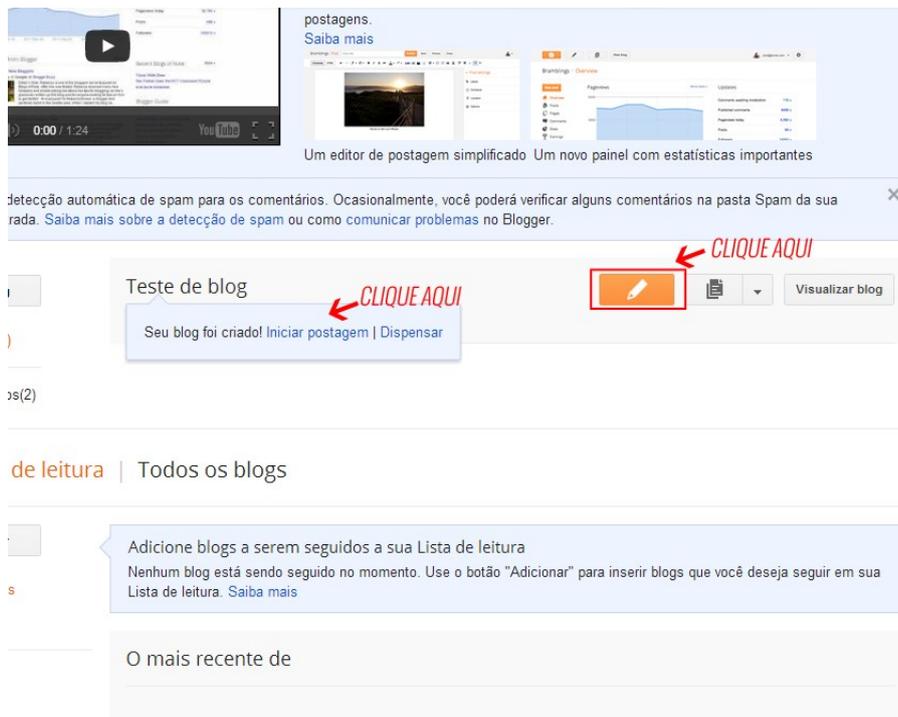
Caso a URL proposta por você já exista, você poderá criar uma nova que ainda não foi proposta por ninguém no Blogspot. Após o preenchimento desses dados, você poderá escolher um modelo de layout para o seu Blog. Caso você não fique satisfeito com a escolha do layout, não se preocupe, o modelo pode ser trocado e modificado após a criação do Blog. Depois de ter escolhido o primeiro layout, clique em “Criar Blog” e seu Blog estará pronto.



Página de criação do endereço do Blog.

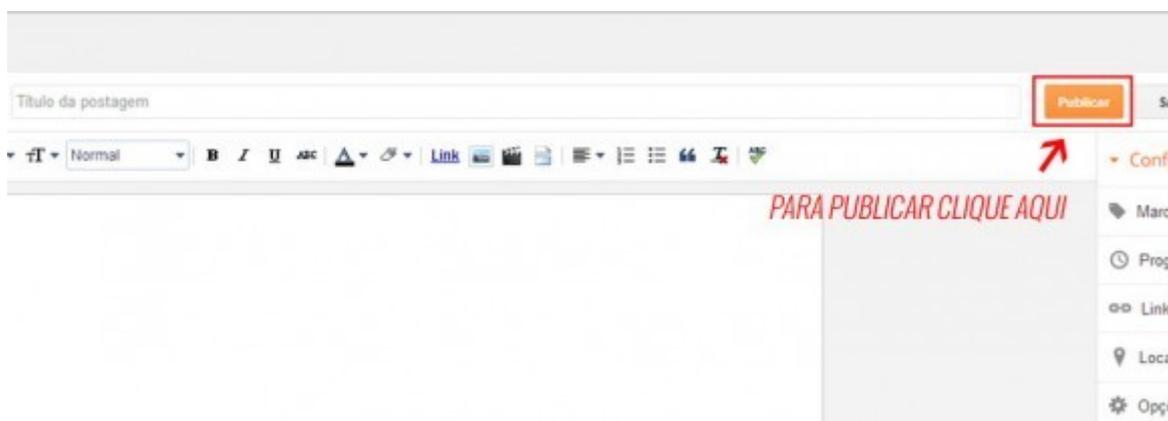
### Fazendo o seu primeiro post.

Para fazer seu primeiro post, clique no ícone com o desenho de uma caneta ou em “Iniciar postagem”. Você será redirecionado automaticamente para a página de novas postagens.



### Página criação de posts

Digite um título para a sua postagem e escreva um texto falando sobre um assunto do seu interesse, algo que você goste muito . Quando terminar a edição do seu texto, clique em “Publicar” para que o conteúdo seja enviado para a página principal do seu Blog.



### Página de edição de posts

## Visualizando o Blog

Para visualizar seu Blog, clique no botão “Visualizar Blog” no topo da página.



### Página de visualização dos posts

O Blogspot oferece muitas ferramentas interessantes para editar seu Blog, fique a vontade para explorá-las.

## ATIVIDADE 2 - Pré-teste.

**Ao professor:** O projeto de ensino será iniciado envolvendo os estudantes em um questionário contendo doze perguntas abertas sobre o tema Solos. O questionário tem por finalidade sondar o conhecimento prévio dos alunos acerca do tema proposto nesse projeto.

Responda as seguintes perguntas em uma folha separada, não se esqueça de colocar nome e número para entregá-la ao seu professor.

### Questionário para levantar as ideias prévias dos alunos sobre Solos.

- 1- Você já teve contato com uma horta? Alguém da sua família é agricultor?
- 2- O que é Solo?
- 3- O que é um Solo contaminado para você?
- 4- Você acha que o Solo é importante em nossa vida? Por quê?
- 5- Que características um Solo deve ter para o plantio?
- 6- O que são Metais Pesados ou Tóxicos?
- 7- O que é nível de acidez ou pH do Solo?
- 8- Você conhece alguma substância química presente nos adubos?
- 9- Você sabe a diferença entre um adubo orgânico e um inorgânico?
- 10- Você conhece algum material utilizado para corrigir o nível de acidez do Solo?
- 11- Qual a importância da água para o Solo?
- 12 - O que são nutrientes e qual sua importância para o Solo?

## ATIVIDADE 3 - Problematizando

**Ao professor:** *Nessa atividade será criada uma situação problema, envolvendo a horta da escola, que deverá ser retomada no final desse projeto. Inicialmente algumas questões serão levantadas sobre as diferenças entre o Solo da horta e o Solo original da escola. Após a discussão das questões, os alunos serão convidados a se reunirem em grupos para o planejamento de uma entrevista que será realizada com o zelador da horta da escola. O zelador da horta me informou em uma conversa prévia que, no início da criação da horta, os vegetais não estavam se desenvolvendo no Solo original da escola e que, após algumas alterações, como a adição de capim ao Solo, as hortaliças começaram a crescer satisfatoriamente. Dessa maneira, a situação problema será criada a partir da experiência do zelador com a horta, levantando a seguinte questão que será investigada pela turma no decorrer das atividades: Por que as hortaliças não cresceram no Solo original da escola? O que torna o Solo da horta apropriado para o plantio de hortaliças?*

### 3.1 - Introdução

Antes de se iniciar uma plantação, deve-se conhecer as características do Solo, pois certos cultivos são favorecidos em alguns Solos e em outros não. Qual o tipo de Solo é predominante na nossa região? Por que o tipo de Solo varia de acordo com a região? O Solo do terreno da escola é adequado para o plantio? O que torna o Solo da horta da escola adequado ou não para agricultura? Por que o Solo da horta é diferente do Solo do terreno da escola?

### 3.3 - As Entrevistas

**Ao professor:** *A atividade com entrevistas consiste em propor aos alunos a elaboração e realização de entrevistas. Para isso, eles devem se reunir em grupos com cerca de seis participantes, e cada grupo ficará responsável por fazer uma das entrevistas destacadas na apostila. É conveniente o professor organizar e dividir as entrevistas entre os grupos para não ocorrer de sobrecarregar algum entrevistado. Eles devem transcrever, ou seja, passar para a modalidade escrita, as perguntas e respostas mais interessantes e apresentá-las para os colegas por meio dos Blogs. As perguntas das entrevistas serão formuladas pelos alunos com a ajuda do professor.*

*Os alunos serão convidados a entrevistar o zelador da horta sobre o histórico e como é realizada a construção e manutenção do Solo da horta. Os estudantes serão orientados a formularem perguntas a fim de averiguar também sobre os materiais utilizados na horta, como adubos, inseticidas entre outros possíveis materiais. Os estudantes também poderão entrevistar outros funcionários, como a Diretora da escola, para investigarem também o motivo pelo qual a horta existe e possíveis problemas relacionados a ela.*

Nesta atividade vocês irão realizar entrevistas com pessoas que exerçam alguma atividade relacionada ao plantio de hortaliças. Para isso, vocês devem se reunir em grupos com cerca de seis participantes, e cada grupo ficará responsável por fazer uma das entrevistas destacadas abaixo. Com a ajuda do seu professor, vocês elaborarão as perguntas com o intuito de investigar as ações do agricultor no preparo do Solo para o

plântio. As entrevistas serão apresentadas para seus colegas por meio de publicações em seus Blogs.

### **Entrevista com o zelador da horta da escola.**

Vocês serão convidados pelo seu professor a entrevistarem o zelador da horta da sua escola, sobre o histórico e como é realizada a construção e manutenção do Solo da horta. As perguntas serão formuladas com antecedência e terão o intuito de averiguar, também, sobre os materiais utilizados na horta, como adubos, inseticidas, entre outros possíveis materiais.

Caso a sua escola não possua horta, existem outras possibilidades de entrevistas envolvendo pessoas fora da escola. As entrevistas podem nos fornecer informações interessantes e apresentar questões sobre o cultivo de hortaliças a serem discutidas em sala de aula.

### **Entrevistando pessoas fora da escola.**

Nessa etapa das entrevistas, cada grupo poderá procurar um amigo, conhecido ou parente que trabalhe com horta ou agricultura para entrevistá-lo. Antes da entrevista, é importante a construção de um roteiro com questões que procurem investigar as ações do agricultor no manejo do Solo para se obter um bom cultivo. Não se esqueçam de publicarem as entrevistas em seus Blogs e apresentá-las aos seus colegas.

### **Entrevistando os responsáveis pela manutenção de uma horta comunitária.**

Outra opção interessante é entrevistar os responsáveis pelo cultivo de hortaliças em hortas comunitárias. As hortas comunitárias são implementadas por grupos de pessoas que dividem as áreas de cultivo, o trabalho, os custos de produção e a colheita de hortaliças e legumes. Além de melhorar a alimentação da comunidade atendida pela horta, o cultivo de hortaliças serve também como terapia e como fonte de renda. Na cidade de Belo Horizonte existem 104 hortas comunitárias, dentre elas podemos citar a horta comunitária do Barreiro, pois foi a primeira a ser montada e a maior da capital segundo informações do site globo minas. Atualmente a horta atende 16 famílias e possui uma área de 11 mil metros quadrados.

Fonte: [http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pldPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=abastecimento&lang=pt\\_BR&pg=5740&tax=15043](http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pldPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=abastecimento&lang=pt_BR&pg=5740&tax=15043)  
<http://globominas.globo.com/GloboMinas/Noticias/MGTV/0,,MUL1168017-9033,00-PROGRAMA+DO+GOVERNO+FEDERAL+DE+HORTAS+COMUNITARIAS+GERA+EMPREGO+E+RENDA+EM+.html>

**Ao professor:** Após realização das entrevistas, será feita uma análise prévia delas pelos alunos identificando as medidas adotadas pelo zelador da horta no tratamento do Solo para cultivo das hortaliças. Os alunos serão convidados a postarem as entrevistas no Blog, bem como suas análises a respeito delas. As informações coletadas nas entrevistas serão usadas durante as atividades no intuito de descobrir as causas que possibilitaram o desenvolvimento das hortaliças no Solo da horta. Caso a escola não possua horta, as entrevistas e visitas poderão acontecer em uma horta comunitária ou até mesmo em uma

*particular. Neste caso, as atividades de análise envolverão o Solo da horta comunitária ou particular, ao invés do Solo da horta da escola.*

### **3.4 - Ano internacional da Agricultura Familiar**

**Ao professor:** *O professor poderá apresentar o seguinte texto aos alunos para promover discussões sobre o conceito e importância da agricultura familiar.*

#### **Ano internacional da Agricultura familiar**

O **Ano Internacional da Agricultura Familiar (AIAF)** 2014 visa a aumentar a visibilidade da agricultura familiar e dos pequenos agricultores, focalizando a atenção mundial em seu importante papel na erradicação da fome e pobreza, provisão de segurança alimentar e nutricional, melhora dos meios de subsistência, gestão dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e para o desenvolvimento sustentável, particularmente nas áreas rurais.

O objetivo do AIAF 2014 é reposicionar a agricultura familiar no centro das políticas agrícolas, ambientais e sociais nas agendas nacionais, identificando lacunas e oportunidades para promover uma mudança rumo a um desenvolvimento mais equitativo e equilibrado. O AIAF 2014 vai promover uma ampla discussão e cooperação no âmbito nacional, regional e global para aumentar a conscientização e entendimento dos desafios que os pequenos agricultores enfrentam e ajudar a identificar maneiras eficientes de apoiar os agricultores familiares.

Fonte: <http://www.fao.org/family-farming-2014/home/what-is-family-farming/pt/>

#### **Questões para serem respondidas em grupo após a leitura do texto:**

- a) O que é agricultura familiar? Discuta com seus colegas e responda em seu caderno. Após a discussão, procure sobre o conceito de agricultura familiar no site oficial do Ano Internacional da Agricultura Familiar. (<http://www.fao.org/family-farming-2014/pt/>)
- b) Por que existe essa preocupação mundial com a agricultura familiar? Há, de fato, escassez de alimento no mundo?
- c) É possível realizar a agricultura familiar em qualquer região? Pensando na questão do Solo, qualquer Solo é propício à agricultura familiar? Justifique sua resposta.
- d) Você concorda que agricultura familiar seria uma solução para erradicar a fome?
- e) Os cultivos das hortas escolares e comunitárias se assemelham com a ideia de agricultura familiar apresentada no site oficial?

**Ao professor:** *A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) declarou o dia 5 de dezembro como Dia Mundial do Solo e 2015 como o Ano Internacional dos Solos. A Agricultura familiar é uma alternativa que possibilita o uso controlado e sustentável do Solo por operar em pequenas escalas, assim pode ser conveniente o professor relacionar a Agricultura Familiar com o ano Internacional do Solo no site: <http://www.fao.org/soils-2015/es/>*

## Atividade com o Blog

Leia o seguinte texto retirado do site do “Ano Internacional da Agricultura Familiar”.

### “Alimentar o mundo, cuidar da terra. Agricultura familiar em imagens” – Anúncio do vencedor do concurso de fotografia.



*O concurso pôs em evidência a importância e a diversidade dos agricultores familiares, bem como sua contribuição para um futuro sustentável, livre da fome e da pobreza.*

Para marcar o Ano Internacional da Agricultura Familiar 2014, a FAO, em colaboração com a [Associação Mundial de Rádios Comunitárias](#), convocou estudantes das áreas de comunicação, design gráfico, jornalismo, agricultura e outras disciplinas relacionadas para participar do concurso de fotografia “Alimentar o mundo, cuidar da terra. Agricultura familiar em imagens”.

O concurso foi encerrado em 28 de maio de 2014 e recebeu inscrições de 15 países da região da América Latina e do Caribe (RLC). De acordo com os objetivos do AIAF, as fotos inscritas concentravam-se em agricultura de pequena escala, silvicultura comunitária, criação de gado, pesca familiar ou de pequena escala e sua contribuição para a segurança alimentar, a erradicação da pobreza, o desenvolvimento da terra e o uso sustentável dos recursos naturais. A representação da igualdade de gênero, dos jovens e do trabalho em equipe na agricultura familiar também foi estimulada. Os 20 finalistas foram selecionados com base nesses temas centrais, além das qualidades visuais e comunicativas. O júri, formado por representantes da FAO-RLC, escolheu a fotografia vencedora, *Paciência*, de Juan José Toro Letelier, porque ela captava a complexa realidade da agricultura familiar e, sobretudo, o elemento humano, rico em experiências e histórias.

Fonte: <http://www.fao.org/family-farming-2014/news/news/details-press-room/pt/c/238432/>

## Concurso de fotografias

Assim como no concurso do texto lido, vocês deverão fotografar situações que evidenciam a importância dos agricultores familiares. As fotografias serão publicadas em seus Blogs e as três melhores fotografias da escola serão eleitas por meio de votações.

**Ao professor:** A proposta deste concurso é proporcionar um intercâmbio entre as diferentes interpretações dos alunos sobre o conceito de agricultura familiar. Provavelmente muitos deles irão fotografar atividades envolvendo as hortas dos quintais. Assim, as fotografias proporcionarão uma oportunidade pra discutir e esclarecer melhor o conceito de Agricultura

Familiar. É importante o professor alertar aos alunos para pedirem permissão à pessoa fotografada sobre o uso de sua imagem nos Blogs.

#### **ATIVIDADE 4 - Conhecendo a horta**

**Ao professor:** No início dessa atividade será apresentada aos alunos a música “Cio da Terra” de Chico Buarque de Holanda e Milton Nascimento, o trabalho com a música tem o objetivo de contextualizar a aula e estimular a curiosidade dos alunos sobre o Solo.

Após a atividade com a música, a turma fará uma visita à horta da escola para descrevê-la, algumas perguntas serão feitas aos alunos pra orientá-los na descrição da horta. É importante que o professor oriente os alunos a medirem o terreno da horta para fazerem representações e desenhos a fim de compararem com as dimensões da área utilizada pela agricultura familiar. Os estudantes também poderão registrar o local com fotos para ajudar na descrição. Um quadro comparativo será feito pelos alunos com o objetivo de auxiliá-los na descrição e coleta dos dados dos Solos em um primeiro momento. Ao final da atividade os alunos serão orientados a postarem suas impressões sobre a horta no Blog.

Com a orientação do professor, os alunos irão coletar amostras de ambos os Solos, do original da escola e da horta. E, a partir de um quadro comparativo construído durante a aula, os estudantes farão uma análise preliminar do Solo. A construção do quadro será realizada a partir do levantamento de características do Solo mediado pelo professor. O exemplo a seguir fornece um possível quadro comparativo a ser construído pelos alunos. Lembrando que outras sugestões diferentes podem aparecer na aula e serem incorporadas ao quadro.

Se a escola não possuir uma horta, os alunos poderão analisar e coletar amostras do Solo da escola e da horta a ser visitada pela turma como, por exemplo, a comunitária.

| Amostra                  | cor | Presença de folhas | Presença de esterco | Umidade | Dimensões da horta | Outras características |
|--------------------------|-----|--------------------|---------------------|---------|--------------------|------------------------|
| Solo da Horta.           |     |                    |                     |         |                    |                        |
| Solo Original da Escola. |     |                    |                     |         |                    |                        |

**Quadro 4.1 - Quadro comparativo dos Solos da escola.**

#### **4.1 - Leia com atenção os versos da música “Cio da Terra” de Chico Buarque de Holanda e Milton Nascimento:**

*Cio da Terra*

Debulhar o trigo.

Recolher cada bago do trigo.

Forjar no trigo o milagre do pão.

É se fartar de pão.

Decepar a cana.

Recolher a garapa da cana.

Roubar da cana a doçura do mel.

Se lambuzar de mel.

Afagar a terra.

Conhecer os desejos da terra.

Cio da terra, a propícia estação.

É fecundar o chão.

(NASCIMENTO, M.; HOLLANDA, C. B. "Cio da Terra", 1976.)

### **Responda as seguintes questões em seu caderno sobre a música “Cio da Terra”:**

a) - Os quatro últimos versos da música referem-se à importância do Solo para a agricultura. Explique com suas palavras a mensagem transmitida nos quatro últimos versos. O dicionário pode ser utilizado caso seja necessário.

b) - É essencial ao agricultor “conhecer os desejos da terra” para se ter uma boa colheita. O que você entende por essa frase? De que maneira a química pode contribuir para o conhecimento dos “desejos da terra”?

### **4.2 - Visita e descrição da horta da escola**

Nessa atividade vamos fazer uma visita à horta para descrevê-la. Antes de se descrever algo, é importante fazer algumas perguntas que nos chamam a atenção para características importantes que queremos analisar. Dessa maneira, as perguntas abaixo podem auxiliá-los na descrição da horta e do Solo da escola. A sua descrição poderá conter fotos do local e será publicada no Blog para ser vista pelos demais colegas.

**Perguntas para ajudá-lo na descrição da horta:** Como é o terreno da escola? Tem plantas? Que tipos de plantas? O que tem no terreno? Qual a cor do Solo da escola? Como ele é? Arenoso? Argiloso? Vamos cavar o Solo. É fácil cavar? Tem minhocas? Tem outros seres vivos? E o Solo da horta? Que tipo de Solo ele é? Qual é o tamanho da horta? Qual a cor do Solo? Além de terra, você consegue perceber outros materiais no Solo da horta? Quais são as dimensões da horta?

**Ao professor:** *O professor pode pedir aos estudantes uma atividade de fechamento envolvendo uma pesquisa sobre as leis que regulamentam a prática de agricultura familiar no Brasil. Assim, os estudantes, com base nas informações coletadas e fornecidas pelo professor, poderão classificar as hortas visitadas como sendo uma prática de agricultura familiar ou não.*

## ATIVIDADE 5 - O que é um Solo considerado limpo?

**Ao professor:** As primeiras atividades possuem um direcionamento para questões sociais e tecnológicas, pois almejam a contextualização do problema local envolvendo a horta da escola. Contudo, contextualizar não é suficiente para responder às perguntas iniciais, e é por esse motivo que as atividades a seguir propõe o uso do conhecimento científico para possibilitar uma investigação que leve os estudantes à formularem conclusões e respostas sobre o problema. Dessa forma, a partir da atividade cinco, há uma relação dos conteúdos básicos comuns de química que podem ser abordados no desenvolvimento de cada uma das atividades.

### Conteúdos CBC

| ano | Eixo/tema                     | Tópico/Habilidades  | Detalhamento das Habilidades.   |
|-----|-------------------------------|---|---|
| 1º  | 2. Materiais: constituição    | 2.2. Conceituar elemento químico.   | 2.2.1. Identificar os símbolos dos elementos químicos mais comuns.<br>2.2.3. Utilizar o conceito de elemento químico em situações-problema. |
| 1º  | 2. Materiais: constituição    | 2.1. Saber como são constituídas as substâncias.  | 2.1.2. Reconhecer a relação entre as partículas que constituem os materiais e a diversidade de tipos de átomos (elementos químicos).        |
| 1º  | 6. Representações para átomos | 6.1. Representar um elemento químico qualquer a partir de seu símbolo e número atômico. | 6.1.2. Identificar a massa atômica de um elemento químico na Tabela Periódica.  |

**Ao professor:** O objetivo dessa atividade é levantar ideias acerca das características que um Solo classificado como limpo deve ter. A resolução do CONAMA pode ser usada para embasar as discussões e levar à conclusões sobre o que é um Solo limpo.

O professor pode começar a atividade levantando a seguintes questões para os alunos: O Solo da escola é um Solo limpo? O que é um Solo contaminado? Você conhece algum Solo contaminado? Em seguida pode ser feita a leitura da resolução do CONAMA com os alunos para levantar ideias sobre as características de um Solo limpo.

## Problematizando

Você sabe o que é um Solo limpo? O que é um Solo contaminado? Você conhece algum Solo contaminado?

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nos fornece algumas diretrizes importantes que nos ajudam esclarecer melhor sobre os indicadores de um Solo limpo e um Solo contaminado. Leia o resumo da resolução do CONAMA e discuta-a com seu professor e colegas.

### **RESUMO DA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 420, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2009.**

Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do Solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

#### **ESTABELECIMENTO DE VALORES DE REFERÊNCIA DE QUALIDADE DE SOLOS**

Os valores de referência de qualidade (VRQs) para as substâncias inorgânicas de ocorrência natural no Solo são estabelecidos a partir de interpretação estatística dos resultados analíticos obtidos em amostras coletadas nos principais tipos de Solo do Estado.

#### **Algumas informações importantes para o entendimento da tabela do conama:**

**Valor de Referência de Qualidade-VRQ:** é a concentração de determinada substância que define a qualidade natural do Solo, sendo determinado com base em interpretação estatística de análises físico-químicas de amostras de diversos tipos de Solos;

**Valor de Prevenção-VP:** é a concentração de valor limite de determinada substância no Solo, tal que ele seja capaz de sustentar as suas funções principais.

**Valor de Investigação-VI:** é a concentração de determinada substância no Solo ou na água subterrânea acima da qual existem riscos potenciais, diretos ou indiretos, à saúde humana, considerando um cenário de exposição padronizado.

#### **São funções principais do Solo segundo o Conama:**

- I - servir como meio básico para a sustentação da vida e de habitat para pessoas, animais, plantas e outros organismos vivos;
- II - manter o ciclo da água e dos nutrientes;
- III - servir como meio para a produção de alimentos e outros bens primários de consumo;
- IV - agir como filtro natural, tampão e meio de adsorção, degradação e transformação de substâncias químicas e organismos;
- V - proteger as águas superficiais e subterrâneas;
- VI - servir como fonte de informação quanto ao patrimônio natural, histórico e cultural;
- VII - constituir fonte de recursos minerais;
- VIII - servir como meio básico para a ocupação territorial, práticas recreacionais e propiciar outros usos públicos e econômicos.

Fonte: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620>

A FEAM é um órgão estadual, subordinado ao CONAMA, responsável pelo estabelecimento de normas e critérios para o licenciamento de atividades ambientais no estado de Minas Gerais. Em relação ao Solo, a FEAM é responsável pela determinação de Valores de Referência de Qualidade para as substâncias químicas presentes no Solo listadas pelo CONAMA. Essa determinação é feita por meio de um programa intitulado de “Solos Mais Minas”.

### Programa Solos de Minas da FEAM

O programa Solos de Minas implantado pela Fundação Estadual do meio Ambiente visa a determinação de Valores de Referência de Qualidade para as substâncias químicas listadas na CONAMA 420\2009 para os Solos do Estado de Minas Gerais. Os **valores de referência de qualidade** são utilizados para caracterizar a ocorrência natural de substâncias químicas no Solo do Estado de Minas Gerais. Além da determinação Analítica da concentração média de certos elementos químicos no Solo, é necessário também a realização de análises que visam a caracterização químicas e física para uma melhor caracterização do Solo de minas.

- **Aspectos químicos:**

- ✓ Quantidade de Carbono Orgânico
- ✓ pH em água
- ✓ Capacidade de troca iônica
- ✓ Teor de argila, silte, areias e óxidos

- **Análises físicas:** textura, argila dispersa em água e equivalente de umidade.

Fonte:

[http://www.feam.br/images/stories/arquivos/noticias/gerenciamento\\_de\\_ac\\_mg\\_patricia\\_rocha.pdf](http://www.feam.br/images/stories/arquivos/noticias/gerenciamento_de_ac_mg_patricia_rocha.pdf)

**TABELA 1) VALORES ORIENTADORES PARA SOLOS - DELIBERAÇÃO NORMATIVA Nº 166 DO COPAM**

| Valores <sup>(1)</sup> | Sb                  | As  | Ba  | B    | Cd   | Pb   | Co  | Cu  | Cr  | Hg   | Mo   | Ni   | Ag   | Se  | V   | Zn   |
|------------------------|---------------------|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|------|
|                        | mg kg <sup>-1</sup> |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |     |     |      |
| VRQ                    | 0,5                 | 8,0 | 93  | 11,5 | <0,4 | 19,5 | 6,0 | 49  | 75  | 0,05 | <0,9 | 21,5 | 0,45 | 0,5 | 129 | 46,5 |
| VP                     | 2                   | 15  | 150 |      | 1,3  | 72   | 25  | 60  | 75  | 0,5  | 30   | 30   | 2    | 5   |     | 300  |
|                        | Ag                  | 5   | 35  | 300  | 3    | 180  | 35  | 200 | 150 | 12   | 50   | 70   | 25   |     |     | 450  |
| VI                     | Re                  | 10  | 55  | 500  | 8    | 300  | 65  | 400 | 300 | 36   | 100  | 100  | 50   |     |     | 1000 |
|                        | In                  | 25  | 150 | 750  | 20   | 900  | 90  | 600 | 400 | 70   | 120  | 130  | 100  |     |     | 2000 |

<sup>(1)</sup>Valores orientadores: VRQ = Valores de Referência de Qualidade; VP = Valores de Prevenção; VI = Valores de Investigação para áreas Agrícolas (Ag), Residenciais (Re) e Industriais (In)

**Tabela 4.1- Valores orientadores para os Solos de Minas Gerais - Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM.**

Fonte: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=14670>

## **Atividades a serem realizadas pelos alunos Envolvendo o Blog**

1) O que é um Solo Limpo? Depois de ler a resolução do CONAMA, discuta com seus colegas sobre as características que um Solo limpo deve ter. O resultado da discussão da turma será apresentado no Blog.

2) Alguns autores definem os metais pesados ou tóxicos como um grupo de elementos situados entre pesos atômicos entre 63,546 e 200,590. Segundo essa classificação, há algum metal pesado ou tóxico entre os elementos químicos na tabela 1? Pesquise sobre a toxicidade desses elementos químicos para o ser humano. Suas conclusões deverão ser apresentadas no Blog do grupo para a turma.

### **Ao professor:**

*Possível conclusão alcançada com as discussões após a análise das tabelas para auxiliar o professor: Um Solo pode ser considerado “limpo” quando a concentração de um elemento ou substância de interesse ambiental é menor ou igual ao valor de ocorrência natural. Esta concentração foi denominada como valor de referência de qualidade pelo CONAMA. Cada Estado possui seus respectivos valores de referência.*

**Para ajudar o professor:** O que é o CONAMA? O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA. Dentre às funções do CONAMA, destaco o estabelecimento de normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedido pela União, pelos Estados, pelo Distrito Federal e Municípios e supervisionado pelo referido Instituto. Para saber mais: <http://www.mma.gov.br/port/conama/estr.cfm>

## ATIVIDADE 6 - Atividade experimental - investigando a capacidade do Solo de reter água

### Conteúdos CBC

| ano | Eixo/tema                  | Tópico/Habilidades                               | Detalhamento das Habilidades.  |
|-----|----------------------------|--|--|
| 1º  | 2. Materiais: constituição | 2.1. Saber como são constituídas as substâncias. | 2.1.5. Identificar as principais diferenças entre materiais de natureza orgânica e inorgânica. |

**Ao professor:** *Essa atividade tem uma abordagem investigativa e é de nível 1 de abertura segundo a tabela 2 apresentada o início deste projeto. Nesse nível de abertura cabe ao aluno elaborar as conclusões e ao professor a proposição da situação problema e os procedimentos do experimento.*

*Os objetivos da atividade experimental são: fazer uma analogia entre a absorção da água pela esponja e pelo Solo, assim, o aluno vai investigar a capacidade de infiltração e retenção da água na esponja e associar a diferentes tipos de Solo; além disso avaliar a influência da matéria orgânica na retenção da água pelo Solo.*

**6.1** - Essa atividade experimental está dividida em dois momentos, em cada um deles você terá que responder importantes perguntas antes e depois da realização do experimento.

#### a) Experimento com uma Esponja

Para esta atividade, utiliza-se uma esponja e uma vasilha com água. Você irá mergulhar a esponja totalmente seca na vasilha com água e em seguida levantar a esponja. Depois de levantar a esponja, realizar a compressão da esponja e repetir o procedimento de drenagem da água pela esponja.

#### Atividade para ser realizada antes do experimento com a esponja:

1- Faça uma previsão do que você acha que vai acontecer com a água e com a esponja no experimento.

2- Ao espremer a esponja, ela ficará totalmente seca?

#### Perguntas para depois do experimento com a esponja:

1. Descreva o que você observou durante o experimento.

2. Por que a esponja absorve água? Para onde vai a água absorvida pela esponja? Como isso acontece? Elabore uma explicação para o fenômeno observado.

3- A esponja seca, antes da realização do experimento, absorve mais, menos ou igual quantidade de água do que a esponja espremida ao final do experimento? Por quê?

5. Compare o Solo com a esponja. Se fosse o Solo no lugar da esponja, ele absorveria água de maneira semelhante? Justifique sua resposta.

#### b) Retenção e infiltração da água no Solo

Quando o Solo é irrigado, ele retém toda água ou parte dela? O processo de absorção de água pelo Solo ocorre de maneira semelhante ao da esponja do experimento anterior? Quais as semelhanças e diferenças entre a esponja e o Solo? Tendo em vista os dois Solos, o original da escola e o da horta, qual deles retém mais água? Caso a água esteja contaminada, como ela poderia contaminar o Solo?

## Procedimentos

Para a realização do experimento serão necessários duas garrafas pet, aproximadamente 2 xícaras de chá de cada amostra de Solo (duas amostras diferentes – Solo da horta e Solo original da escola) , um pedaço de pano e um elástico. Começamos cortando o fundo de uma garrafa pet para depois prender o pedaço de pano com um elástico à boca da garrafa. A boca da garrafa com o pano preso deve ser virada para baixo como no desenho a seguir. O Solo deve preencher a garrafa pela abertura indicada no desenho, deixando alguns centímetros sem ser preenchido com Solo (Figura 6.1).

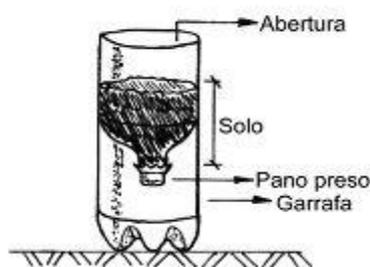


Figura 6.1. Esquema de montagem do experimento

Após a montagem, colocar 100 mL de água pela abertura superior da montagem e medir o tempo de escoamento da água por cada uma das amostras de Solo. A seguir você vai medir a quantidade de água que passou por cada uma das amostras de Solo e ficou retida na parte de baixo da montagem (utilizar uma proveta). A seguinte Tabela deverá ser preenchida no decorrer do experimento.

| Quantidade de água retida (ml) | Tempo de infiltração da água (s) |
|--------------------------------|----------------------------------|
|                                |                                  |
|                                |                                  |

Tabela 6.1 - Quantidade de água retida pelo Solo e tempo de escoamento da água.

### Perguntas para depois do experimento “Retenção e infiltração da água no Solo”

1. Descreva o que você observou.
2. Qual dos Solos absorveu mais água?
3. Em qual dos Solos a água infiltrou mais rapidamente?
4. Formule uma teoria que explique a diferença/igualdade de retenção de água e tempo infiltração da água pelos Solos analisados.

**Ao professor:** Após a discussão das perguntas, o professor poderá apresentar o texto “Composição volumétrica do Solo” aos alunos para discutir sobre a capacidade do Solo de

retenção de água, sobre o que é a matéria orgânica e sua influência na capacidade de absorção de água pelo Solo.

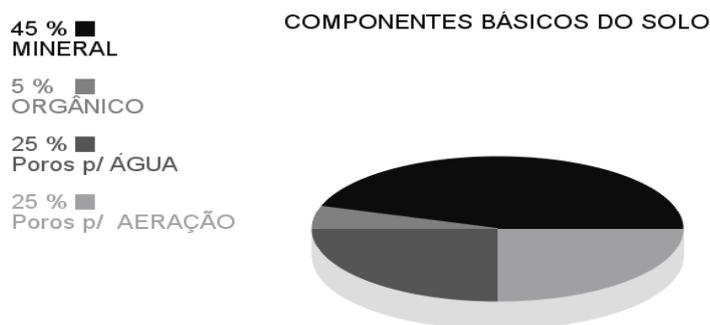
**6.2 - Atividade com texto: Leia o texto “Composição Volumétrica do Solo” e faça a atividade que se segue.**

### Composição volumétrica do Solo

Se observarmos um determinado volume de Solo, verificaremos que o mesmo é constituído de partículas sólidas, em íntimo contato entre si, e de espaços entre estas partículas. Estes espaços, denominados poros ou vazios, permitem a constatação de que o Solo é um corpo poroso constituído de material sólido e de poros com dimensões variadas.

Um Solo agrícola ideal, na sua camada arável, deve ser constituído de 50% de material sólido e 50% de poros. O material sólido deve ser constituído de 45% de material mineral e 5% de matéria orgânica, e os poros devem ser constituídos de 25% para armazenamento de água e 25% para aeração.

Nos diferentes Solos a distribuição dos sólidos e poros varia; da mesma forma esta distribuição também varia em um mesmo Solo, em função da profundidade, práticas agrícolas, processos de formação, etc.



Fonte: Manual de edafologia: relações Solo-planta. São Paulo: Ceres, 1979. p. 15-29.

**Atividade para ser feita depois da leitura do texto:** Segundo a figura apresentada no texto, 50% do volume do Solo é ocupado pelos poros. Existe matéria ocupando o espaço dos poros de um Solo seco, sem água? O volume dos poros para água de um Solo agrícola está coerente com o volume de água absorvido pelo Solo da horta? Justifique sua resposta.

**Ao professor:** Ao final dessa atividade, recomendo a leitura do texto “A água e ar nos Solos” do livro *Construindo ConsCiências 7º ano* pág. 63, para promover uma discussão final sobre a importância do ar e da água para o Solo.

**6.3** - Leia o texto “A água e ar nos Solos” e discuta com seus colegas sobre a importância do ar e da água para o Solo.

## A água e ar nos solos

Ar e água são fundamentais para a existência de todos os seres vivos, inclusive dos que vivem no solo. O oxigênio do ar, que está entre as partículas do solo, é usado na respiração desses seres vivos.

A umidade do solo favorece o desenvolvimento e a reprodução dos microrganismos decompositores. Além disso, é importante para as plantas, que só utilizam os minerais do solo quando estão dissolvidos em água.

Em relação aos animais, muitos dos que vivem enterrados no solo dependem do corpo umedecido para fazer as trocas gasosas, como é o caso das minhocas.

Os solos são diferentes quanto à capacidade de armazenar água. Para o cultivo, algumas vezes é necessário fazer a irrigação artificial.

A irrigação em grande escala pode aumentar a produtividade da plantação e reduzir o risco de perda de safra. No entanto, se não for bem planejada, pode tornar o solo infértil. Se a evaporação for maior que a infiltração da água no solo, os nutrientes podem se acumular na superfície, cristalizando e criando uma camada que impede a germinação e o crescimento das plantas. Esse processo é conhecido como salinização.

Outro problema indiretamente causado pela irrigação mal planejada é o empoçamento de água em determinados lugares. Essa água acumulada pode se tornar criadouro de mosquitos transmissores de doenças, como dengue e malária, ou de moluscos transmissores de esquistossomose.



*A irrigação pode aumentar a produtividade dos solos, mas deve ser bem planejada. Na foto, plantação de feijão irrigada no interior do estado de São Paulo (SP).*

## ATIVIDADE 7 - Densidade dos Solos

### Conteúdos CBC

| ano | Eixo/tema                         | Tópico/Habilidades                               | Detalhamento das Habilidades.   |
|-----|-----------------------------------|--|---|
| 1º  | 1. <i>Materiais: propriedades</i> | 1.4. Identificar a propriedade física densidade. | 1.4.1. Aplicar o conceito de densidade em situações práticas.<br>1.4.2. Realizar experimentos simples, envolvendo a densidade.<br>1.4.3. Analisar as relações massa, volume e densidade por meio de gráficos. |

**Ao professor:** O objetivo da atividade é construir o conceito de densidade. Assim, podem ser medidas massas e volumes de amostras dos dois tipos de Solos.

### Situação problema

Qual dos Solos é mais compacto? O Solo da horta ou o do terreno original da escola? Para um mesmo volume, qual deles apresenta maior massa?

### Atividade experimental - A densidade dos Solos

#### Materiais e Reagentes

- balança
- amostras dos Solos (original da escola e da horta)
- Béqueres com volume acima de 100 mL (ou de volume adequado ao tamanho das amostras)

#### Atividades para serem feitas pelos alunos e mediadas pelo professor:

##### O que fazer:

1. Colocar 4 quantidades distintas da amostra de Solo original da escola, uma em cada béquer. Em seguida fazer a leitura do volume de cada amostra indicado no béquer.

Faça o mesmo para a outra amostra de Solo da horta.

2. Com base nos valores de volume encontrados, que unidade deverá ser utilizada para indicar corretamente a medida efetuada?

3. Faça a medida da massa das amostras usando uma balança.

4. Construa um quadro no caderno, identificando o número da amostra, a medida de sua massa em gramas e a medida do seu volume em mL. O quadro deve ter um número de linhas que permita anotar todas as medidas encontradas pelos seus colegas de outros grupos e relacionadas no quadro pelo professor.

5. Construa um outro quadro no caderno identificando, na primeira coluna, o número da amostra, na segunda, a soma de sua massa com seu volume ( $m+v$ ), na terceira, o produto

de sua massa com seu volume ( $m/v$ ) e, na quarta coluna, a razão entre sua massa e seu volume ( $m/v$ ). Façam os cálculos necessários para preencher o quadro.

6. Em qual das três operações matemáticas resolvidas foi obtido aproximadamente o mesmo valor para um mesmo tipo de Solo?

7. Esse valor constante corresponde a uma propriedade conhecida como densidade. Observando os valores obtidos nos quadros (itens 4 e 5), tente explicar por que massa e volume são chamados de propriedades gerais dos materiais, enquanto a densidade é conhecida como propriedade específica.

8. Descreva as propriedades do Solo da horta e do Solo da escola e explique as possíveis diferenças entre eles (densidade, massa, volume).

9. A partir dos valores de massa e volume medidos e tabelados, construa um gráfico com esses valores para cada um dos Solos analisados. Cada amostra analisada de Solo possui um valor de massa e outro de volume, assim você deve marcar os pontos com esses valores no gráfico, conecte-os e observe se a linha formada se assemelha a uma curva, reta ou parábola. Discuta os resultados obtidos com seus colegas.

## ATIVIDADE 8 - O pH dos Solos

### Conteúdos CBC 2013

| ano | Eixo/tema                  | Tópico/Habilidades   | Detalhamento das Habilidades.   |
|-----|----------------------------|--|---|
| 1º  | 1. Materiais: propriedades | 1.7. Reconhecer o comportamento ácido, básico e neutro de materiais. | 1.7.1. Reconhecer materiais de uso comum que apresentem comportamento ácido, básico e neutro.<br>1.7.2. Associar o caráter ácido, básico e neutro ao valor de pH.<br>1.7.3. Reconhecer alguns indicadores mais comuns e seus comportamentos em meio ácido, básico e neutro. |

**Ao professor:** Essa atividade tem uma abordagem investigativa envolvendo uso de indicadores e é de nível 2 segundo a tabela 2 apresentada o início deste projeto. Nesse nível de abertura cabe ao aluno elaborar as conclusões e os procedimentos do experimento, e ao professor a proposição da situação problema.

#### a) Atividade experimental - Acidez e Basicidade dos Solos

##### Problematização

Um limão é ácido ou básico? Como você sabe disso? Quais substâncias que você conhece que são ácidas? Cite também as básicas. Com relação à acidez ou basicidade, o que é uma substância neutra?

**Ao professor:** O professor pode construir uma tabela no quadro com a finalidade de listar os materiais conhecidos pelos alunos que são ácidos, básicos e neutros. A seguir os alunos serão questionados sobre o Solo da escola, se ele é neutro, básico ou ácido.

Após a problematização, a atividade experimental “Medindo o pH de várias substâncias” do livro *Construindo Consciências* poderá ser realizada pela turma mediante às orientações do professor. É importante que os alunos analisem o pH das duas amostras de Solos, da horta e do original da escola. Os resultados do experimento serão discutidos com os alunos e em seguida será apresentado a eles o texto “Indicador de acidez - pH”.

Esta atividade será concluída com a resolução e discussão dos exercícios “Avaliando o pH Solos para o cultivo” e o trabalho envolvendo o Blog. É importante o professor orientar os alunos a registrarem suas observações durante a realização do experimento.

## Indicador de acidez — pH

A escala usual de pH vai de 0 a 14. Os valores menores que 7 indicam acidez. O pH maior que 7 indica basicidade, e igual a 7 indica um meio neutro. O indicador de pH é uma substância que muda de cor dependendo da acidez da solução que o contém. Existem várias substâncias que são utilizadas como indicadores de pH: o tornassol, a fenolftaleína, o extrato da flor de hibisco vermelho ou amarelo, o extrato da amora, da jabuticaba e da folha de repolho roxo são alguns exemplos.



O extrato do repolho roxo apresenta diversas cores conforme o pH do meio em que for colocado. Na foto, as cores apresentadas pelo indicador variam de vermelha a verde quando testadas em: suco de limão, vinagre, álcool, água mineral, bicarbonato de sódio e detergente.

### PARA SABER MAIS • Ácidos e bases

O caráter ácido ou básico de uma substância não é uma propriedade fixa ou predefinida. Qualquer substância pode apresentar um comportamento ácido ou básico dependendo de que substância está reagindo com ela.

Existem ácidos fortes, como o sulfúrico e o clorídrico, que são muito corrosivos. Outros são fracos e fazem parte de nossa alimentação, como o ácido cítrico, presente na acerola, no limão e na laranja, e o ácido acético, que compõe o vinagre. (O vinagre é uma mistura de ácido acético e água.)

As substâncias de comportamento ácido apresentam, de modo geral, as seguintes características:

- sabor azedo;
- algumas reagem com metais, produzindo gás hidrogênio ( $H_2$ );
- são incolores em fenolftaleína e cor-de-rosa em repolho roxo;
- algumas reagem com os carbonatos, como os do mármore, produzindo gás carbônico ( $CO_2$ );
- conduzem corrente elétrica quando estão dissolvidos em água.

As substâncias de comportamento básico apresentam, de modo geral, as seguintes características:

- sabor adstringente;
- ao contrário dos ácidos, não reagem com metais, produzindo gás hidrogênio;
- apresentam cor rosa em fenolftaleína e azul-esverdeado em repolho roxo;
- algumas bases são fortes e bastante corrosivas, como é o caso do hidróxido de sódio ( $NaOH$ ), também conhecido como soda cáustica;
- conduzem corrente elétrica quando dissolvidas em água.

## Medindo o pH de várias substâncias

### Você vai precisar de:

Algumas folhas de repolho roxo, uma tigela pequena, um pilãozinho, água quente, um filtro de papel, geladeira, uma amostra de solo, uma colher de chá, um copo, refresco de limão artificial em pó, vinagre branco, álcool líquido (obtido em farmácias), água, bicarbonato de sódio, detergente contendo amoníaco, contagotas, tubos de ensaio ou vidrinhos transparentes, etiquetas, tiras de papel de filtro branco (3 cm × 7 cm).

**! Atenção!** Esta parte do procedimento deve ser realizada exclusivamente por seu professor, pois envolve a manipulação de água quente!

### Como fazer

#### 1. Preparação de extrato de repolho roxo

Seu professor:

- cortará duas folhas de repolho roxo em pedaços pequenos e as colocará na tigela;
- Triturará bem as folhas com o pilãozinho e adicionará água quente;
- Filtrará a solução e a guardará na geladeira até a hora do teste. Esse líquido é o indicador.

Agora é com cada aluno:

#### 2. Construção de escala de pH para o repolho roxo

O extrato de repolho roxo apresenta uma cor vermelha em soluções muito ácidas, azul em soluções próximas da neutralidade, verde em soluções ligeiramente básicas e amarela em soluções fortemente básicas. Utilizando o extrato de repolho, você vai construir uma escala de cores de acordo com o pH.

Para isso, você vai preparar as seguintes soluções:

- a) suco artificial de limão: prepare de acordo com as instruções da embalagem.
- b) solução de bicarbonato de sódio: coloque uma colher de chá de bicarbonato de sódio no copo com água.

Conforme indicado no quadro da página seguinte, você vai testar a cor da solução de repolho roxo na presença de diferentes materiais. Faça o teste para cada um dos materiais, utilizando tubos de ensaio numerados.

Compare a cor obtida nas diferentes soluções com as cores apresentadas na figura da página 65 e indique quais soluções são ácidas e quais são básicas.

- Mergulhe as tiras de papel de filtro, uma em cada tubo de ensaio com as soluções testadas, para construir uma escala colorida de padrão de pH.

- Deixe os papéis secarem e repita várias vezes o mesmo procedimento, para que fiquem com cores mais intensas. Cuidado para não misturar as tiras.

**QUADRO 1:**  
Composição das diferentes soluções

| Tubo de ensaio | Solução   | pH |
|----------------|---|----|
| 1              | 5 mL de água + 5 mL de refresco + 5 mL de extrato de repolho roxo                   | 1  |
| 2              | 5 mL de água + 5 gotas de vinagre branco + 5 mL de extrato de repolho roxo          | 3  |
| 3(*)           | 5 mL de álcool + 5 mL de extrato de repolho roxo                                    | 5  |
| 4              | 5 mL de água + 5 mL de extrato de repolho roxo                                      | 6  |
| 5              | 5 mL de solução de bicarbonato de sódio + 5 mL de extrato de repolho roxo           | 8  |
| 6(*)           | 5 mL de água + 5 gotas de detergente com amoníaco + 5 mL de extrato de repolho roxo | 11 |

**! Atenção!** \*A manipulação dos tubos 3 e 6 deve ser realizada por seu professor, pois envolve o uso de álcool e detergente com amoníaco, respectivamente. Esses produtos podem ser nocivos à sua saúde.

- Cole os papéis em seu caderno, em ordem decrescente de acidez, indicando a qual pH corresponde a cor de cada papel.
- Você terá, então, para cada valor de pH identificado, a cor correspondente que a solução adquiriu em contato com o repolho roxo.

### 3. Aplicação da escala de repolho roxo como indicador de pH do solo

Com base no procedimento utilizado para construir a escala de pH na atividade anterior,

proponha um experimento que possibilite medir o pH de uma amostra de solo.

#### Interpretando a atividade

1. O que você pode dizer sobre a acidez da amostra do solo analisado?
2. Consultando o quadro 2 abaixo, responda: qual cultura se desenvolveria bem nesse solo sem fazer correção?

**QUADRO 2:**  
Exemplos de culturas que se desenvolvem bem em solos com determinados pHs

| pH do solo | Cultura   |
|------------|---|
| 5,5        | abacaxi, batata e hortênsias com flores azuis                 |
| 6,0        | milho, cana-de-açúcar, feijão e hortênsias com flores lilases |
| 6,5        | alfafa, aspargo e hortênsias com flores cor-de-rosa           |

3. Anote em seu caderno:

- a) Caso você plantasse hortênsias no solo cuja amostra você analisou, que cor de flores você iria colher?
- b) Para que as flores das hortênsias plantadas fossem predominantemente cor-de-rosa, o que seria necessário fazer com o solo?



As hortênsias são flores que podem ser de cor predominantemente azul ou rosa, dependendo da acidez do solo onde elas são cultivadas. Foto do Parque Knorr (RS).

## FAÇA EM SEU CADERNO

### Avaliando solos para o cultivo

1. Quais são as principais características de um solo bom para cultivar hortaliças?
2. Algumas espécies de arroz são plantadas em solo alagado, e o milho, em solo mais seco. Qual a textura de solo ideal (argiloso, arenoso) para cada uma dessas culturas?
3. As minhocas são indicadoras de solo fértil. Em que o modo de viver das minhocas contribui para caracterizar um solo fértil?

4. A tabela ao lado indica a quantidade de calcário (carbonato de cálcio e carbonato de magnésio) necessária para corrigir o pH de solo por hectare. Um hectare equivale a 10 000 m<sup>2</sup>, o que corresponde aproximadamente à área de dois campos de futebol.

- a) Numa área de 1 hectare com um pH do solo igual a 5,3, quantas toneladas de calcário deveriam ser usadas para obter flores de hortênsias predominantemente cor-de-rosa?
- b) É comum colocar cascas de ovos em vasos de hortênsias para as flores produzidas serem cor-de-rosa. A casca de ovo torna o solo mais ácido ou mais básico?

**Quantidade de calcário necessária para a correção de pH de solo (em toneladas por hectare)**

| pH encontrado para o solo que foi analisado | pH ser atingido |        |        |
|---|-----------------|--------|--------|
|   | 5,0             | 6,0    | 6,5    |
| 4,4   | 15,0 t          | 21,0 t | 29,0 t |
| 5,3   | 4,9 t           | 7,2 t  | 9,6 t  |
| 6,3   | 0,6 t           | 1,7 t  | 2,7 t  |
| 6,4   | 0,2 t           | 1,2 t  | 1,8 t  |

Dados técnicos da embalagem de corretivo para solo.

### Construindo ConsCiências – 7º ano - pág. 65-68

#### Atividades sobre pH do livro Construindo ConsCiências 7º pág. 77:

1.

Um agricultor deseja plantar soja e feijão em sua fazenda. A análise de uma amostra do solo identificou-o com pH = 4. Suponha que você seja um agrônomo e deve fazer um laudo técnico para o agricultor. Redija esse laudo indicando o significado da expressão pH = 4 e apresentando as ações que devem ser tomadas para que o cultivo dessas culturas seja proveitoso. Peça ajuda a seu professor para selecionar os itens que devem constar desse laudo.

2.

- Observe a tabela a seguir, que indica a acidez (pH) de alguns materiais presentes em nosso dia a dia.

| Produto ou alimento              | pH (aproximado) |
|----------------------------------|-----------------|
| ácido clorídrico (suco gástrico) | 1,6 – 1,8       |
| suco de limão                    | 2,2 – 2,4       |
| ovo (clara)                      | 7,6 – 8,0       |
| detergente (contendo amoníaco)   | 11,8 – 12,0     |
| laranja                          | 3,0 – 4,0       |
| tomate                           | 4,3             |
| urina                            | 4,5 (mínimo)    |
| sabonete                         | 10,0            |
| café                             | 5,0             |
| água de chuva                    | 6,5             |
| leite de vaca                    | 6,3 – 7,5       |

- a) Identifique os produtos ou alimentos ácidos.  
Justifique a sua escolha.
- b) Identifique os produtos ou alimentos básicos.  
Justifique a sua escolha.

## Atividade pós laboratório envolvendo o Blog:

Analise os dados coletados no experimento “Medindo o pH de várias substâncias” responda as seguintes perguntas: Quais são os valores de pH do Solo da horta e do Solo original da escola? É possível que a resposta do porquê as plantas não cresceram no Solo original da escola esteja relacionado com os dados obtidos nessa atividade?

A partir dos dados obtidos no experimento, formule uma conclusão sobre a acidez, e basicidade dos Solos analisados, a sua conclusão deverá conter argumentos baseados nos dados experimentais relacionando-os com conceitos científicos de acidez, basicidade e pH. Os resultados e conclusões do grupo serão publicados no Blog. Em seguida vocês poderão comparar os resultados e conclusões publicados no seu Blog com os dos Blogs de seus colegas.

## ATIVIDADE 9 - A horta Hidropônica

### Conteúdos CBC 2013

| ano | Eixo/tema                             | Tópico/Habilidades   | Detalhamento das Habilidades.  |
|-----|---------------------------------------|--|--|
| 1º  | 13.<br>Materiais: Substâncias iônicas | 13.1. Reconhecer substâncias iônicas por meio de suas propriedades e usos. | 13.1.2. Relacionar as propriedades aos usos das substâncias iônicas.<br>13.1.3. Propor experimentos simples que envolvam propriedades das substâncias iônicas. |

**Ao professor:** *Essa atividade tem uma abordagem investigativa e é de nível 1 segundo a tabela 2 apresentada no início deste projeto. Nesse nível de abertura cabe ao aluno elaborar as conclusões, os procedimentos do experimento e a proposição da situação problema ficam a cargo do professor. Contudo a atividade pode ser classificada como de nível 2, caso os alunos proponham um método para o cultivo das hortaliças sem o uso do Solo.*

*Os alunos formarão grupos e tentarão propor um método para cultivar um vegetal sem o uso do Solo. As seguintes perguntas poderão ser apresentadas aos alunos para auxiliá-los na elaboração de um método para cultivar o vegetal sem o Solo. As respostas das perguntas são uma ajuda para o professor e não para os alunos, pois o fornecimento de respostas imediatas compromete a construção do conhecimento científico pelos estudantes. Qual a função do Solo para o desenvolvimento da planta?*

- *Sustentar*
- *Fornecer Nutrientes*

*O que a planta precisa para sobreviver?*

- *Nutrientes*
- *Água*
- *Sol*

*Os estudantes serão orientados a fazer um desenho com legendas do método elaborado pelo grupo para realizar o cultivo de vegetais sem a utilização do Solo. Após a*

*apresentação dos desenhos pelos estudantes para a turma, o roteiro experimental “Hortas Hidropônicas” retirado do livro Construindo Consciências será apresentado aos alunos para compararem com o método elaborados por eles. O professor e os alunos julgarão a viabilidade de se realizar alguns dos procedimentos de cultivos propostos pelos grupos. Caso a realização de algum deles seja viável, a sua execução poderá ser feita paralelamente com a atividade experimental das “Hortas Hidropônicas”. O desenvolvimento das hortaliças no decorrer dos dias será acompanhado e registrado pelos alunos por meio de fotografias que devem ser publicadas nos Blogs. Após um mês de registros, os alunos poderão tirar suas conclusões sobre esse método de cultivo por meio da análise das fotografias presentes nos Blogs dos grupos.*

## **Problematização**

É possível cultivar um vegetal sem usar o Solo?

Vocês poderão se reunir em grupos para tentar propor um método para cultivar um vegetal sem o uso do Solo. Após discutirem e chegarem a um consenso sobre o projeto que vocês irão propor façam um desenho com legendas do método elaborado pelo grupo para realizar o cultivo de vegetais sem a utilização do Solo. O seu desenho deve conter um passo a passo de como realizar o procedimento, além das legendas no desenho é importante também fazer uma breve descrição dos procedimentos. O desenho do método elaborado pelo grupo, junto com a descrição dos procedimentos, poderá ser publicado no Blog e divulgado para a turma.

**Ao professor:** *A hidroponia pode se apresentar na atividade experimental a seguir como uma possível solução para o cultivo de hortaliças em regiões muito populosas ou com o Solo inadequado para o plantio, como é o caso da região atingida pelo vazamento nuclear da usina de Fukushima no Japão.*

## Hortas hidropônicas

**!** **Atenção!** Evite acidentes. Esse experimento envolve manipulação de faca para cortar a garrafa e de instrumento de ponta para se fazer o furo em sua tampa. Esses dois procedimentos, portanto, deverão ser realizados **exclusivamente por um adulto**.

Nesta atividade, você vai cultivar plantas em água ou solução nutritiva. Esse processo, chamado hidroponia, vem sendo muito utilizado na produção de hortaliças.

### Você vai precisar de:

Duas garrafas PET de 2 litros cortadas a 10 cm abaixo do gargalo e com tampas contendo um furo, areia lavada, sementes de feijão ou alpiste, adubo inorgânico e água.

### Como fazer

- Feche as garrafas com as tampas furadas.
- Utilize as duas partes das garrafas cortadas abaixo do gargalo. Coloque a areia lavada nas partes que ficaram com tampa. Encaixe cada uma dessas partes na sua parte correspondente, como mostra a ilustração.

- Em uma delas coloque água de torneira até que a parte inferior fique completamente preenchida. Identifique esta montagem escrevendo **água**.
- Na outra montagem, coloque uma solução nutritiva que pode ser preparada com o adubo inorgânico, seguindo as instruções indicadas na embalagem do produto. Identifique-a escrevendo **solução nutritiva**.
- Coloque as montagens em local iluminado e ventilado.
- Molhe com água ou solução nutritiva, sempre que necessário, tomando o cuidado para não colocar água nas plantas que estão em solução nutritiva e vice-versa.
- Durante um mês, acompanhe o crescimento e desenvolvimento das plantas, anotando suas observações no caderno.
- Utilize esse processo para cultivar hortaliças em sua casa. Salsa, cebolinha e hortalã podem crescer facilmente pelo sistema hidropônico.

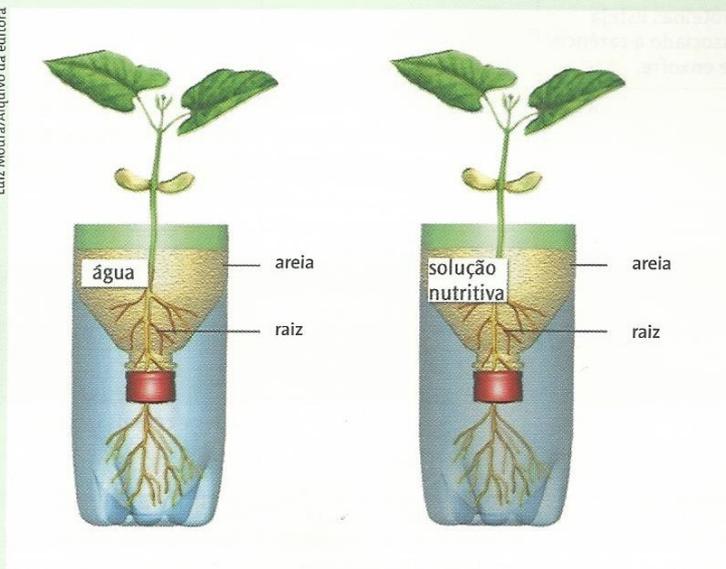
### Interpretando a atividade

**1.** Quais foram as principais diferenças observadas entre as plantas que cresceram na água e aquelas que cresceram na solução nutritiva? Como você explica essas diferenças?

**2.** Por que, em ambientes naturais, como as florestas, as plantas crescem sem que seja necessário o acréscimo de adubos?

**3.** A retirada da vegetação natural a fim de utilizar o solo do cerrado e da Floresta Amazônica para plantio principalmente de soja tem sido uma prática muito comum nos últimos anos. Entretanto, para o cultivo da soja ou em qualquer outra cultura, é necessária a adição de adubos. Como você explica esse fato?

Luiz Moura/Arquivo da editora



- Plante sementes de feijão ou alpiste nas duas montagens.

necessária a adição de adubos. Como você explica esse fato?

## ATIVIDADE 10 - Os minerais do Solo

### Conteúdos CBC 2013

| ano | Eixo/tema                                 | Tópico/Habilidades   | Detalhamento das Habilidades.   |
|-----|---|--|---|
| 1º  | 13. <i>Materiais: Substâncias iônicas</i> | 13.1. Reconhecer substâncias iônicas por meio de suas propriedades e usos. | 13.1.1. Exemplificar as substâncias iônicas mais importantes como, por exemplo, cloretos, carbonatos, nitratos e sulfatos e suas propriedades.<br>13.1.2. Relacionar as propriedades aos usos das substâncias iônicas.<br>13.1.3. Propor experimentos simples que envolvam propriedades das substâncias iônicas.<br>13.1.4. Reconhecer as espécies químicas (íons) que constituem as substâncias iônicas mais comuns. |
| 1º  | 1. <i>Materiais: propriedades</i>         | 1.5. Identificar a propriedade física solubilidade.                        | 1.5.1. Aplicar o conceito de solubilidade em situações práticas.<br>1.5.2. Realizar experimentos simples, envolvendo a solubilidade.  |
| 1º  | 2. <i>Materiais: constituição</i>         | 2.3. Saber como são constituídas as misturas.                              | 2.3.8. Prever a solubilidade de uma substância por meio de curvas de solubilidade.  |

**Ao professor:** *Essa atividade tem uma abordagem investigativa e é de nível 1 de abertura segundo a tabela 2 apresentada no início deste projeto. Nesse nível de abertura cabe ao aluno elaborar as conclusões e ao professor a proposição da situação problema e os procedimentos do experimento.*

### Problematização

As verduras, os Legumes e os grãos são importantes fontes de nutrientes para o ser humano. O ferro, por exemplo, é um importante elemento químico necessário ao nosso sangue. Qual alimento vegetal tem muito ferro? Como esse Ferro foi obtido por esse vegetal? Como os elementos químicos são retirados dos Solos pelas plantas?

**Perguntas para pensar** - Como a planta absorve seus nutrientes?

1 - Sabemos que os grãos, verduras e legumes são importantes fontes de nutrientes para a nossa sobrevivência. Para onde vão os nutrientes dos legumes e verduras quando se decompõe ao serem descartados no solo? Existe alguma possibilidade deles retornarem para as plantas? Como?

2 - Como a planta absorve esses elementos químicos? No Solo, eles são solúveis em água?

**Ao professor:** *Os questionamentos acima poderão ser trabalhados com os alunos durante a condução da problematização para se chegar à questão dos nutrientes solúveis em água. O experimento sobre a condutividade elétrica dos Solos possui o intuito de investigar a solubilidade e a condutividade dos minerais do Solo em água, assim o professor poderá levantar a questão se alguns desses minerais podem servir como nutrientes para a planta.*

## 10.1 - Experimento - condutividade elétrica dos Solos.

### Atividade para ser realizada antes do experimento:

- 1 - Em qual Solo, o da horta ou o original do terreno da escola, a lâmpada irá se acender? Por quê?
- 2 - O que você acha que irá acontecer quando introduzir os fios desencapados nos Solos em água depois aquecidos?
- 3 - A água sem o Solo conduz corrente elétrica?

### Material

- Água destilada, se não tiver, pode utilizar água da torneira.
- Amostras de Solo (colete o Solo em um recipiente limpo e seco)
- Sistema para aquecimento (lâmparina ou bico de gás, tripé com tela refratária).
- 1 béquer de 100 mL
- 1 sistema elétrico para medir a condutibilidade

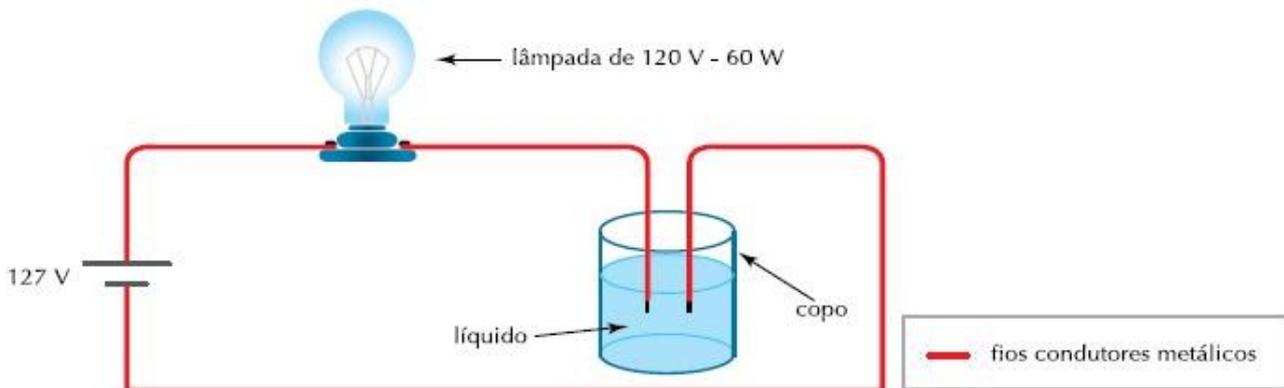


Figura 10.1 - Sistema para medir a condutividade elétrica de uma solução

**Procedimento** - É importante que você anote as suas observações durante o experimento.

**Passo 1 - Medindo a condutividade da água sem Solo** - Coloque água no béquer até metade de sua capacidade (cerca de 50 mL) e, utilizando o sistema apresentado na figura acima, meça a condutividade elétrica, introduzindo os fios desencapados do aparelho, ligados a uma fonte de energia elétrica, na água destilada.

**Passo 2 - Medindo a condutividade da água aquecida (Cuidado! A água deve ser aquecida pelo professor!)** - Aqueça a água até próximo à ebulição e meça a condutividade da água aquecida introduzindo os fios desencapados do aparelho de medição na água destilada.

**Passo 3 - Medindo a condutividade do Solo da horta** - A seguir, adicione quatro colheres da amostra do Solo da horta em 50 ml de água e misture bem. Meça a condutividade elétrica da mistura contendo o Solo da horta introduzindo os fios desencapados do aparelho de medição na água destilada. Não descarte a mistura, pois ela será utilizada no passo 5.

**Passo 4 - Medindo a condutividade do Solo original da escola** - Repita o procedimento 3 utilizando o Solo original da escola no lugar do Solo da horta, lembre-se de não descartar a mistura de água e Solo, pois ela será utilizada no passo 5.

**Passo 5 - Medindo a condutividade de cada mistura de Solo e água depois de aquecida** - Aqueça cada mistura que você guardou nos passos 3 e 4 até próximo à ebulição. Retire do fogo e teste a condutividade das misturas resultantes.

**Explicação sobre o experimento para auxiliar o professor na mediação de construção de respostas pelos alunos:** A solução resultante da mistura do Solo com água apresenta condutividade elétrica maior que a da água destilada, como fica evidenciado pelo acendimento da lâmpada. A lâmpada acenderá com maior intensidade em Solos onde há maior presença de minerais. A água existente no Solo dissolve os minerais solúveis tornando-os disponíveis para as plantas. Podemos evidenciar a presença de minerais solúveis em água no Solo mediante aos testes envolvendo o experimento de condutividade elétrica.

**Ao professor:** Podem ser trabalhadas, como gancho dessa atividade, propostas relacionadas aos minerais presentes na água mineral. Por meio da infiltração da água da chuva no Solo e de seu aprisionamento em lençóis subterrâneos profundos, ocorre o processo de mineralização da água. Dessa forma, a água mineral reflete as características do Solo em que a água da chuva infiltrou.

### **Perguntas para depois do experimento:**

1 - Descreva o que você observou.

2 - Em qual Solo (horta ou original da escola) é mais eficaz para conduzir corrente elétrica em água?

3 - Você observou alguma diferença na condução de corrente elétrica depois que os Solos foram aquecidos em água? Justifique suas respostas.

4 - A lâmpada acende se os fios forem introduzidos no Solo sem água? *(após a discussão dessa pergunta com a turma, o professor poderá fazer um experimento de demonstração para a turma introduzindo o fio desencapado no Solo sem água).*

5 - De que maneira a energia que acende a lâmpada é transportada no fio metálico?

6 - O que é corrente elétrica?

7 - Represente por um desenho a corrente elétrica no fio metálico quando a lâmpada é acesa. O seu desenho deve conter legendas.

8 - A corrente elétrica, como o próprio nome já diz, é formada pelos elétrons em movimento no fio metálico transportando energia. No caso da solução de água e Solo, como a energia é transportada? Por que a água pura não conduz energia elétrica? O que há no Solo que, em solução aquosa, conduz eletricidade?

9 - Construa uma explicação, representando-a por um desenho com legendas, sobre como a energia elétrica é conduzida na solução composta por água e Solo.

### **Atividades com o Blog**

1 - Publique em seu Blog um resumo dos procedimentos, resultados e conclusões obtidos no experimento. Após as publicações de todos os grupos, o grupo deverá comparar seus resultados com os dos colegas.

2 - O Brasil possui uma grande variedade de Solos, sendo considerado um dos países com maior variedade agrícola. Faça uma pesquisa sobre os principais tipos de Solos do Brasil e indique os minerais predominantes em cada um deles. Por meio das informações coletadas durante a pesquisa e dos estudos feitos até agora, indique qual o tipo de Solo da escola e como você classificaria o da horta. A pesquisa e sua conclusão sobre o tipo de Solo da escola deverão ser publicadas no Blog do grupo para a turma.

## 10.2 - Exercícios - Solubilidade (Água em foco, 2012)

Para responder às questões que se seguem, consulte o gráfico a seguir.

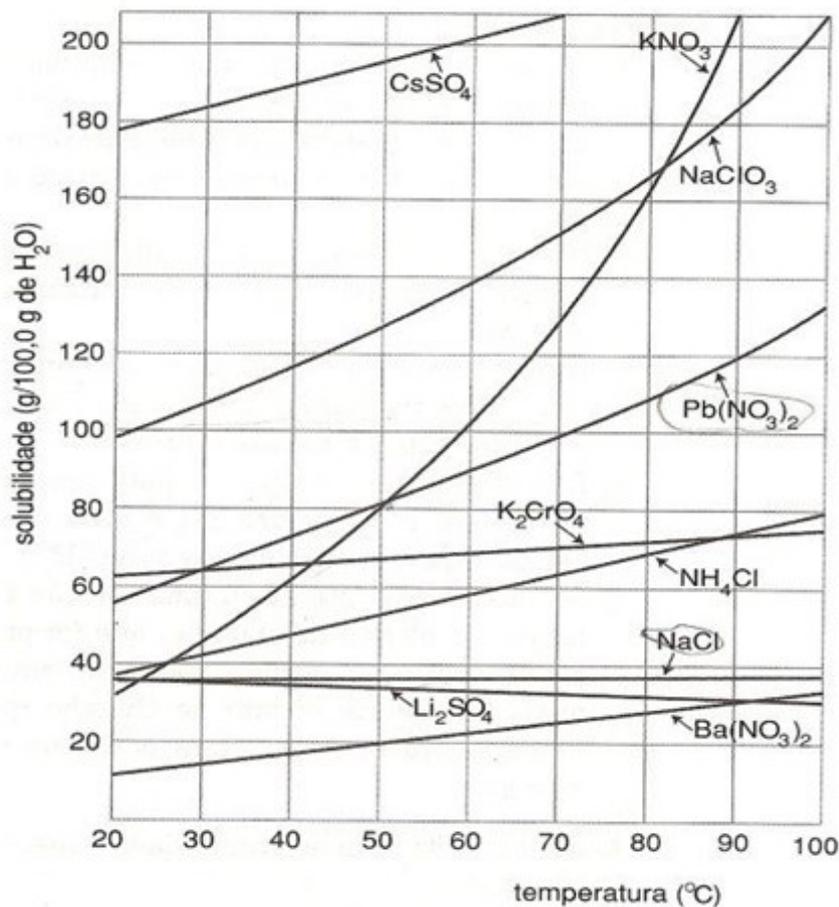


Gráfico 10.2: Solubilidade de alguns sais em água versus temperatura

1. Complete a tabela 10.2 de acordo com as informações obtidas no gráfico 10.2

| Materiais   | Solubilidade na temperatura indicada (em g/100g de água) |      |      |      |
|---|--|------|------|------|
|   | 20°C   | 40°C | 60°C | 80°C |
| NaCl (Cloreto de sódio)                               |  |      |      |      |
| Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (nitrato de chumbo) |  |      |      |      |
| KNO <sub>3</sub> (Nitrato de potássio)                |  |      |      |      |
| CsSO <sub>4</sub> (Sulfato de céσιο)                  |  |      |      |      |

Tabela 10.2 Solubilidade de alguns sais em água em algumas temperaturas.

2. Com base nas informações do quadro acima e do gráfico de solubilidade X temperatura, responda:

- Em qual dos sais o efeito da temperatura sobre a solubilidade é mais acentuado?
- Em que temperatura a solubilidade do nitrato de chumbo é igual à do nitrato de potássio?
- Em que temperatura a solubilidade do cloreto de sódio é igual à do nitrato de potássio?
- À temperatura de 20°C, qual dos sais relacionados no quadro acima é mais solúvel em água? Qual é menos solúvel?
- À temperatura de 60°C, qual dos sais relacionados no quadro anterior é mais solúvel em água? Qual é menos solúvel?
- Se você for resfriar até 20°C uma solução saturada de nitrato de chumbo, que foi preparada a 80°C, usando 100g de água, qual a massa de nitrato de chumbo que ficará insolúvel e depositará no fundo do béquer?

3. A solubilidade é uma propriedade específica? Explique.

## ATIVIDADE 11 - O ciclo dos minerais

### Conteúdos CBC 2013

| ano | Eixo/tema                         | Tópico/Habilidades                                  | Detalhamento das Habilidades.   |
|-----|-----------------------------------|---|---|
| 1º  | 1. <i>Materiais: propriedades</i> | 1.1. Reconhecer a origem e ocorrência de materiais. | 1.1.1. Identificar os materiais mais abundantes no planeta: rochas, minerais, areia, água e ar.<br>1.1.2. Relacionar a constituição dos seres vivos com os materiais existentes no ambiente.  |
| 1º  | 2. <i>Materiais: constituição</i> | 2.2. Conceituar elemento químico.                   | 2.2.1. Identificar os símbolos dos elementos químicos mais comuns.<br>2.2.2. Localizar elementos químicos mais comuns na Tabela Periódica.<br>2.2.3. Utilizar o conceito de elemento químico em situações-problema.<br>2.2.4. Reconhecer que as substâncias podem ser representadas por fórmulas e reconhecer fórmulas de substâncias mais comuns |

## Problematizando

Aprendemos nas atividades anteriores que os vegetais absorvem os minerais presentes no Solo. Nós conseguimos os minerais necessários a nossa sobrevivência por meio dos vegetais. Então, os minerais presentes no Solo podem acabar devido ao grande consumo de vegetais pelos animais e seres humanos?

### Atividade para ser feita pelos alunos após a problematização:

Leia o texto a seguir sobre os minerais e faça atividade “Os minerais presentes nos alimentos.”.

### Os Sais Minerais

Minerais são substâncias naturais que compõem a crosta terrestre. Eles são constituídos por combinações de elementos químicos, partículas de uma mesma espécie, representadas por

É comum chamar os minerais de sais minerais. Essas expressões serão usadas, neste livro, como sinônimas. Os sais minerais presentes no solo e na água podem ser utilizados pelas plantas e pelos animais.

Além dos carboidratos, das proteínas, gorduras e vitaminas, os sais minerais são vitais para o

símbolos. Podem formar rochas como o granito, o mármore e o calcário. No calcário ( $\text{CaCO}_3$ ), por exemplo, estão presentes os elementos químicos cálcio (Ca), carbono (C) e oxigênio (O).

funcionamento do nosso corpo, pois participam como componentes estruturais dos seres vivos. Esse é o caso dos sais de cálcio, que estão presentes nas estruturas das conchas, nos ossos e dentes e, além disso, participam de muitas reações químicas que ocorrem nos organismos vivos. Afinal, que sais minerais devem participar da nossa alimentação?

### TROCANDO IDEIAS

### Os sais minerais presentes nos alimentos

Antes de você aprender um pouco mais sobre os sais minerais, consulte alguns rótulos de alimentos, sucos e soros (repositores eletrolíticos ou isotônicos). Faça o que se pede:

1. Anote a composição do produto indicada no rótulo.
2. Verifique se o rótulo indica a presença de carboidratos, proteínas, gorduras e vitaminas.
3. Verifique se o rótulo indica a presença de sais minerais contendo cálcio, ferro, fósforo, sódio e potássio.

4. Discuta com seus colegas: quais seriam as funções dos sais minerais em nosso organismo?



Construindo ConsCiências – 8º ano - pág. 8 - 9.

**Ao professor:** Após a discussão da atividade, o professor poderá perguntar quais os minerais mais importantes para a nossa sobrevivência, listar alguns conhecidos pelos alunos no quadro de giz e recomendar a leitura do texto abaixo. A leitura do texto pode ser feita em voz alta por alguns alunos e ser pausada pelo professor para observações e esclarecimentos. É interessante que a análise da tabela dos “elementos químicos essenciais à saúde”, após a leitura do texto, também seja mediada pelo professor para chamar atenção aos pontos importantes ou acrescentar informações para ajudar os alunos na interpretação.



# Elementos químicos essenciais à saúde

No Quadro 2, abaixo, apresentamos a importância e os problemas gerados pela deficiência ou pelo excesso de diferentes elementos químicos no organismo. O quadro apresenta, ainda, os alimentos ricos em cada um deles. Lembre-se de

que os elementos químicos encontram-se sempre combinados, formando os sais minerais que constituem o nosso corpo. Esses dados servem de referência para consulta e, portanto, não devem ser memorizados.

**QUADRO 2**  
Elementos químicos essenciais à saúde

| Elemento químico | Exemplos da importância para o organismo  | Problemas causados pela deficiência   | Problemas causados pelo excesso   | Alimentos nos quais o elemento é mais encontrado  |
|------------------|---|---|---|---|
| cálcio (Ca)      | Constituinte da estrutura dos ossos e dentes. Regula nervos, músculos e coagulação sanguínea e participa da constituição do leite.              | Dentes e ossos fracos e sem resistência. Osteoporose e raquitismo.  | Desconhecidos quando o excesso é de origem alimentar.                           | Leites e derivados, vegetais de folhas verde-escuras, frutas cítricas, frutos do mar e feijão.        |
| cloro (Cl)       | É encontrado no estômago, na forma de ácido clorídrico, e participa da digestão.  | Vômitos prolongados ou suor excessivo.  | Desconhecidos.  | Sal de cozinha, carne, leite, ovos.   |
| cobalto (Co)     | Componente da vitamina B <sub>12</sub> .  | Desconhecidos.  | Problemas no miocárdio – camada média do coração.                               | Nos mais diversos alimentos.  |
| cobre (Cu)       | Participa da produção das hemácias ou glóbulos vermelhos do sangue. É essencial na absorção de ferro.   | Pode ser causa de anemia, osteoporose e elevação do colesterol.   | Pode provocar doenças no fígado.  | Fígado de boi, ostras, carnes, peixes, cereais integrais e legumes.                                   |
| enxofre (S)      | Constituinte de quase todas as proteínas do nosso corpo.  | Suspeita-se de que o atraso do crescimento por deficiência de proteínas esteja associado à carência de enxofre. | Desconhecidos.  | Todo alimento rico em proteínas.  |
| ferro (Fe)       | Participa da produção dos glóbulos vermelhos do sangue (hemácias). É fundamental no transporte de oxigênio e gás carbônico através do sangue.   | Anemia e atraso do crescimento.   | Intoxicação.  | Fígado de boi, gema de ovo, vegetais de folhas verdes, cereais integrais, legumes, castanhas e nozes. |
| flúor (F)        | Compõe a estrutura de dentes e ossos.   | Tendência a cáries dentárias.   | Manchas nos dentes.   | Frutos do mar, vegetais e animais de regiões onde a água é rica em flúor. Adicionado à água tratada.  |
| fósforo (P)      | Constituinte dos ossos e dentes. Importante para as transformações de energia que ocorrem em nosso corpo e na transmissão de impulsos nervosos. | Raquitismo e fraqueza muscular.   | Dores no tórax ou abdome e desmaios.  | Carne bovina, aves, peixes, ovos, legumes, castanhas, nozes e cereais integrais.                      |
| iodo (I)         | Desempenha papel fundamental no funcionamento da glândula tireoide.   | Lentidão física e mental e papo no pescoço.   | Desconhecidos quando ingerido com os alimentos. Em doses altas pode ser tóxico. | Frutos do mar, alimentos cultivados em regiões ricas em iodo. Adicionado ao sal de cozinha.           |
| magnésio (Mg)    | Participa na estrutura dos ossos e dentes e na ativação de enzimas.   | Dores no tórax ou abdome e desmaios.  | Inofensivo nos alimentos. Pode ser tóxico como medicamento.                     | Vegetais de folhas verdes.  |

| Elemento químico | Exemplos da importância para o organismo  | Problemas causados pela deficiência   | Problemas causados pelo excesso   | Alimentos nos quais o elemento é mais encontrado   |
|------------------|---|---|---|--|
| potássio (K)     | É importante na contração muscular, na condução dos impulsos nervosos e na regulação do ritmo cardíaco.                     | Fraqueza muscular, náusea, irritabilidade nervosa, sonolência, confusão e taquicardia | Insuficiência renal.  | Suco de tomate, frutas cítricas e banana.  |
| sódio (Na)       | Regula a quantidade de água dentro e fora das células, a pressão sanguínea e o ritmo cardíaco.                              | Náusea, diarreia, câibras musculares, desidratação e queda de pressão.                | Insuficiência renal e formação de edema pela dificuldade de excreção de líquidos. | Sal de cozinha, alimentos frescos, leite, ovos compostos de sódio, como fermento em pó, condimentos e conservantes de alimentos. |
| zinco (Zn)       | Constituinte de várias enzimas. Essencial na troca de gás carbônico com o ambiente, no crescimento e amadurecimento sexual. | Nanismo e dificuldade na cicatrização de ferimentos.                                  | Problemas digestivos. Dificuldade na absorção de cobre pelo organismo.            | Carnes, grãos e queijos.   |

Adap.: BEHRMAN, Nelson. *Tratado de pediatria*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

## FAÇA EM SEU CADERNO

### Os elementos químicos em sua dieta

1. Localize no Quadro 2 os tipos de alimentos que você ingere com mais frequência.
2. A ingestão desses alimentos proporciona quais elementos químicos?
3. Qual a importância desses elementos químicos para a sua saúde?
4. Entre os alimentos citados no Quadro 2, faça uma lista no caderno daqueles que você não gosta de comer. Há algum elemento químico que seja importante e que ficaria excluído de sua dieta se você comesse apenas aquilo de que gosta? Qual?
5. Identifique no Quadro 2 os elementos químicos que você ingere com frequência e cujo excesso produz efeitos nocivos à saúde. Anote os dados mais importantes em seu caderno.



Fernando Gonzales/Arquivo da editora

Construindo Consciências – 8º ano - pág. 16-17.

## Do que são feitas as coisas?

O ciclo do cálcio nos mostra que os elementos químicos encontrados na natureza estão em constante movimento devido às transformações dos materiais dos quais fazem parte. Os elementos de que somos feitos também já pertenceram a outros animais, vegetais e até mesmo a rochas.

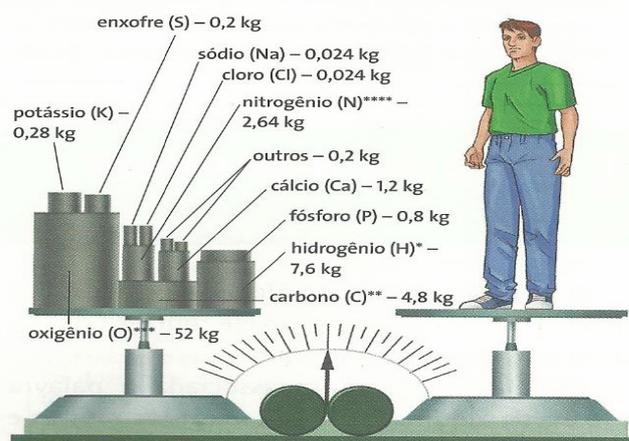
A ilustração esquemática ilustra alguns dos principais elementos químicos que constituem o corpo humano. As quantidades, indicadas em kg, referem-se a uma pessoa de 80 kg. Muitos elementos químicos existentes em nosso corpo não estão sozinhos, mas combinados, formando diversas substâncias, como proteínas, gorduras, açúcares e água.

\* O hidrogênio está incorporado a água, proteínas, carboidratos e gorduras existentes no organismo.

\*\* O carbono está incorporado a proteínas, carboidratos e gorduras existentes no organismo.

\*\*\* O oxigênio está incorporado a água, proteínas, carboidratos e gorduras existentes no organismo.

\*\*\*\* O nitrogênio está incorporado principalmente às proteínas.



UCKO, David A. *Química para ciências da saúde: uma introdução à química geral, orgânica e biológica*. 2. ed. São Paulo: Manole, 1992. p. 49. Ilustração adaptada.

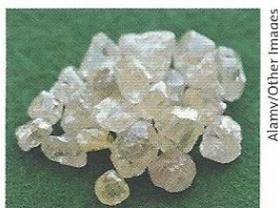
A diversidade de materiais existentes no nosso mundo sempre fascinou a humanidade. Apesar dessa imensa diversidade, todos os materiais que conhecemos são constituídos por arranjos variados dos mesmos elementos químicos.

O mundo material é constituído por inúmeras substâncias, que na natureza se encontram misturadas. Por exemplo, a água que consumimos é uma mistura. Nela, além da substância água ( $H_2O$ ), encontram-se dissolvidos gases, como nitrogênio ( $N_2$ ), oxigênio ( $O_2$ ), gás carbônico ( $CO_2$ ), e muitos minerais, como bicarbonato de sódio ( $NaHCO_3$ ), bicarbonato de potássio ( $KHCO_3$ ), cloreto de cálcio ( $CaCl_2$ ) e vários outros. Como você pode notar, as substâncias têm sempre uma fórmula que expressa sua constituição, enquanto sucos, sangue, leite etc. não têm fórmula por serem misturas de substâncias.

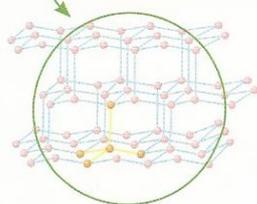
Muitas substâncias podem ser formadas por arranjos diferentes de um mesmo elemento.

O elemento químico oxigênio (O), por exemplo, é o mesmo que ocorre no gás oxigênio ( $O_2$ ) e no gás ozônio ( $O_3$ ).

O mesmo elemento químico carbono (C) que constitui o papel constitui também o açúcar. Porém, nesses dois casos, outros elementos químicos, como oxigênio e hidrogênio, também estão presentes. Mesmo nos casos de materiais constituídos exclusivamente de carbono, a estrutura do material pode ser diferente, assim como são também diferentes suas propriedades. A grafita, o diamante e o fulereno são alguns exemplos disso. A grafita é um material relativamente abundante na crosta terrestre; o diamante, por sua vez, é raro. Os fulerenos foram descobertos em 1985 e não ocorrem na natureza como a grafita e o diamante. A pesquisa dos fulerenos vale-se da obtenção desse material em laboratórios, e suas aplicações vêm sendo ainda estudadas. Veja as ilustrações.



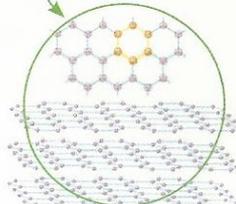
Alamy/Other Images



estrutura do diamante



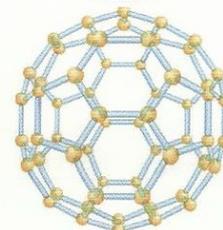
Samuel Javeberg/Editora Abril



estrutura da grafita



Agostinho de Paula



estrutura do fulereno

Ilustrações: Antonio Robson/Arquivo da editora

*Diamante, grafita e fulereno são materiais em que está presente apenas um tipo de elemento químico, o carbono. Nas ilustrações esquemáticas acima, os carbonos, representados por bolinhas, estão unidos uns aos outros por meio de ligações de natureza elétrica. Essas ligações químicas estão representadas pelos traços em azul.*

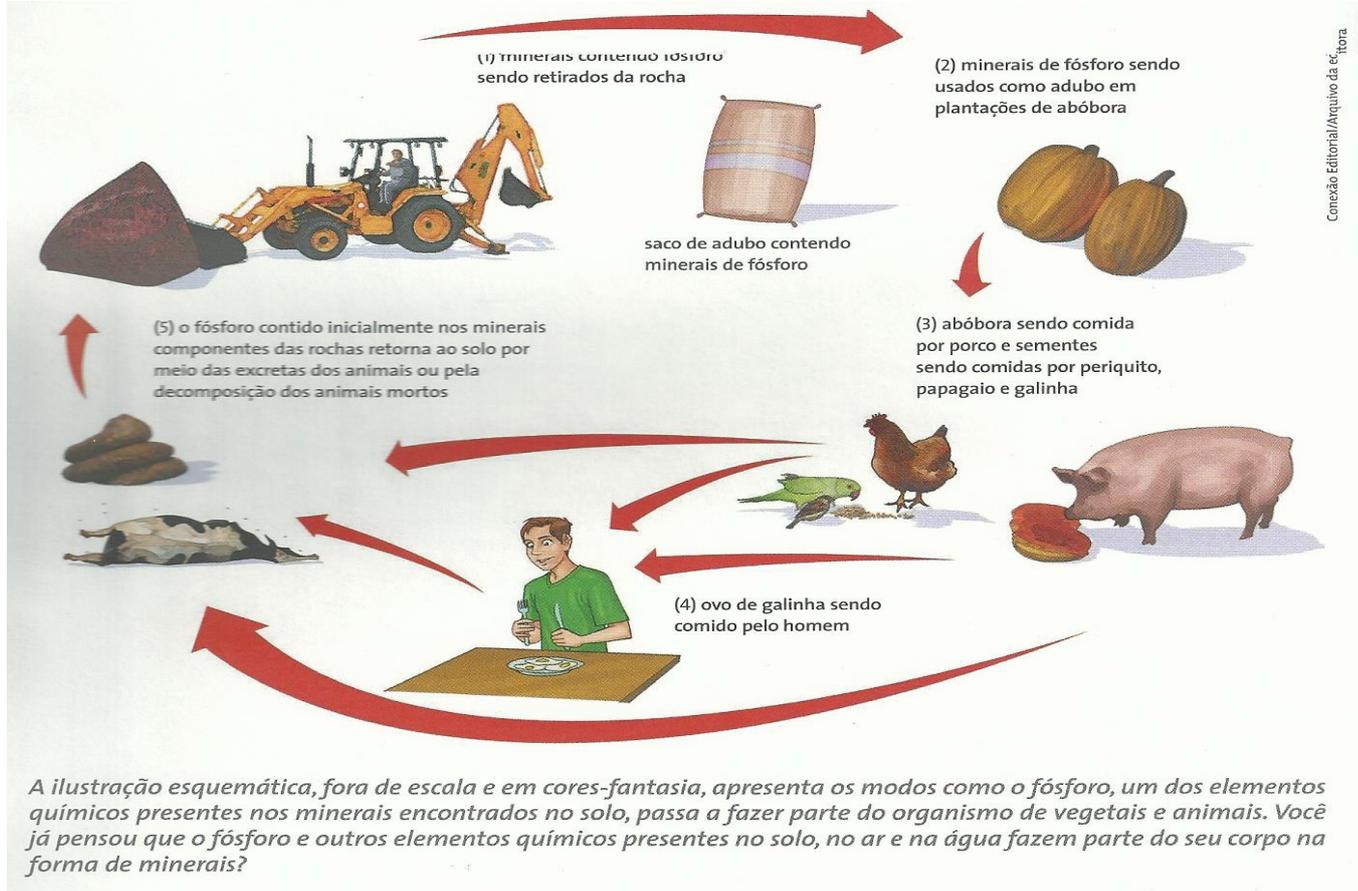
*A estrutura do fulereno lembra-nos uma bola de futebol. Assim, o fulereno consiste num poliedro de 60 carbonos distribuídos numa estrutura fantásticamente simétrica, em que cada carbono ocupa um dos vértices de 20 hexágonos e 12 pentágonos. Alguns estudantes acreditam, incorretamente, que os átomos de carbono no diamante são reluzentes e que os átomos de carbono na grafita são negros. O colorido que você vê nesses desenhos é um recurso utilizado apenas para diferenciar um átomo do outro. Portanto, sempre que você encontrar modelos mostrando partículas coloridas, lembre-se de que são cores-fantasia.*

O cálcio (Ca) é um elemento químico que aparece sempre combinado a outros. Ao analisar rótulos de água mineral ou de alimentos ricos em cálcio, encontramos uma variedade de substâncias em que ele está presente: carbonato de cálcio

( $CaCO_3$ ), bicarbonato de cálcio ( $Ca(HCO_3)_2$ ), sulfato de cálcio ( $CaSO_4$ ). Uma das características do cálcio é o fato de que nunca está isolado. Ao contrário, liga-se com facilidade a outros elementos químicos, formando uma variedade de substâncias.

**Atividade:** Levando em conta a importância dos minerais para nossa nutrição e para as plantas, por meio da análise da figura abaixo que apresenta o ciclo fósforo, responda a pergunta inicial feita nessa atividade:

Os minerais presentes no Solo podem acabar devido ao grande consumo de vegetais pelos animais e seres humanos?



Construindo Consciências – 8º ano - pág. 8.

### Atividade com o Blog

Vocês serão convidados pelo seu professor a escolherem um mineral que considerem importante. Feito isso, elaborem um ciclo do mineral escolhido, semelhante ao do fósforo. Sinta-se a vontade para fazer pesquisas usando a internet. O ciclo elaborado pelo grupo deverá ser publicado no Blog.

## ATIVIDADE 12 - A fertilidade dos Solos

### Conteúdos CBC 2013

| ano | Eixo/tema                         | Tópico/Habilidades                                  | Detalhamento das Habilidades.  |
|-----|-----------------------------------|---|--|
| 1º  | 1. <i>Materiais: propriedades</i> | 1.1. Reconhecer a origem e ocorrência de materiais. | 1.1.1. Identificar os materiais mais abundantes no planeta: rochas, minerais, areia, água e ar.<br>1.1.2. Relacionar a constituição dos seres vivos com os materiais existentes no ambiente. |

### Problematização

**Ao professor:** *As perguntas da problematização podem ser feitas aos alunos pelo professor para problematizar o conceito sobre o que é um Solo fértil. Espera-se que a palavra adubação surja em uma das prováveis respostas dos alunos. Nesse momento o professor poderá perguntar sobre o papel da adubação e sugerir a leitura do texto “A participação dos minerais na adubação do Solo” seguida da realização das atividades do livro Construindo ConsCiências – 7º ano - pág. 61 e 62.*

Perguntas sobre a Fertilidade para pensar.

1. O que é Solo fértil?
2. Um Solo infértil pode se tornar fértil? Como isso pode acontecer?
3. Um Solo pode ser fértil para o cultivo de um determinado tipo de cultura e infértil para o cultivo de outras culturas?

Após a discussão das perguntas, leia o texto “A participação dos minerais na adubação do Solo”.

## A participação dos minerais na adubação do solo

O desenvolvimento das plantas depende de várias condições do ambiente. Uma delas é a disponibilidade, no solo, de nutrientes minerais como nitrogênio, fósforo, potássio e outros.

Fósforo, nitrogênio, cálcio e potássio são nutrientes minerais de que as plantas necessitam em grande quantidade, por isso são denominados macronutrientes. Já manganês, ferro,

cloro e zinco, também existentes no solo, são fundamentais para os vegetais, mas em pequenas quantidades. São os chamados micronutrientes. Dissolvidos na água, esses nutrientes são absorvidos pelas raízes e passam a fazer parte do corpo das plantas.

A decomposição de restos de animais e vegetais libera os minerais que constituíam os corpos desses organismos novamente para o ambiente. Esse processo enriquece o solo e é conhecido como adubação orgânica. Os adubos orgânicos mais comuns são os esterco de animais (principalmente de bois e galinhas), o húmus de minhoca, cinzas e produtos resultantes da compostagem.

Olhando para as plantas, um especialista consegue avaliar a qualidade do solo. A deficiência de nitrogênio, por exemplo, faz com que as folhas fiquem amareladas. O nitrogênio é importante para a planta produzir proteínas, até a clorofila, que é o pigmento responsável pela cor verde das plantas e participa da fotossíntese. Em solos com deficiência de fósforo e de potássio, por outro lado, as plantas não produzem flores e frutos. Sem potássio, as folhas ficam com aparência de apodrecidas nas pontas e nas bordas.

Os solos diferem uns dos outros em relação à quantidade de sais minerais que possuem. Isso depende da rocha que lhes deu origem. Por isso, ao planejar o cultivo em uma determinada área, é necessário fazer análise laboratorial do solo para escolher o tipo de lavoura mais indicada ou para fazer a adubação adequada.

Chamamos de adubação inorgânica a utilização de fertilizantes industrializados, constituídos de minerais extraídos diretamente das rochas ou obtidos quimicamente em laboratórios. Esse tipo de adubação é feito após a análise do solo para complementar os minerais faltantes. O excesso desse tipo de adubo, no entanto, pode matar as plantas.

*Solos pobres em nutrientes minerais podem ser enriquecidos pelo uso de adubos inorgânicos.*

Reprodução

**FERTILIZANTE**  
**4 - 14 - 8**  
**USO GERAL**

**GARANTIA DE COMPOSIÇÃO:**  
Nitrogênio - (N total).....4%  
Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) Solúvel em  
C.N.A. + H<sub>2</sub>O.....14%  
Potássio (K<sub>2</sub>O) Solúvel em  
água:.....8%

**NATUREZA FÍSICA:**  
**FARELADO**

## FAÇA EM SEU CADERNO

### A fertilidade dos solos

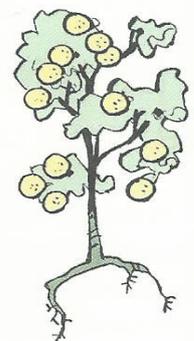
- Quais elementos químicos presentes em minerais são essenciais num solo para que um laranjal floresça e produza frutos?
- Quais seres vivos exercem o papel de transformar restos animais e vegetais de modo a aumentar a fertilidade dos solos?
- Analisar a tabela abaixo:

**Teor aproximado de nitrogênio, fósforo e potássio de alguns adubos orgânicos**

| Tipos de adubo    | Nitrogênio (%) | Fósforo (%) | Potássio (%) |
|-------------------|----------------|-------------|--------------|
| composto orgânico | 1,20           | 1,40        | 0,50         |
| esterco de gado   | 0,40           | 0,20        | 0,44         |
| farinha de peixe  | 5,0            | 9,0         | 3,0          |

De acordo com as informações da tabela e do texto, responda:

- Qual adubo contém maior quantidade de minerais ricos em nitrogênio, fósforo e potássio?
- Explique por que o esterco de gado é mais indicado para a preparação de um solo fértil para uma nova cultura.



Ricardo Grotto/Arquivo da editora

## **Atividade de pesquisa**

Faça uma pesquisa na internet sobre o que é um alimento orgânico. E, a partir dos dados da pesquisa, indique se os alimentos da horta da escola podem ser considerados alimentos orgânicos ou não.

## **Atividade com o Blog**

Questões para pensar: O Solo da escola é um Solo fértil? Qual o papel da adubação na construção e manutenção da horta?

Você agora assumirá o “papel” ficcional de um dos organizadores do congresso mundial da Agricultura Familiar. A sua função nesse congresso é elaborar um texto que aborde a importância da adubação do Solo e qual o tipo de adubo, orgânico ou inorgânico, poderia ser indicado para diferentes tipos de cultura. Vocês deverão publicar o texto no Blog como se fossem publicá-lo no site da Agricultura Familiar.

***Ao professor:*** A lista de exercícios a seguir aborda os conteúdos das atividades 10, 11 e 12, cujo tema é os minerais do Solo. A lista de Exercícios foi retirada do livro *Construindo ConsCiências – 8º ano - pág. 21*.

## O que você aprendeu sobre...

### Os minerais e a vida

1. A gema do ovo é rica em sais contendo fósforo (P) e sua casca contém grande quantidade de sais contendo cálcio (Ca). De onde vieram esses sais minerais? Como eles passaram a fazer parte da constituição do ovo?
2. De onde vem o ferro presente nos vegetais? E no fígado bovino?
3. É possível ao organismo criar um elemento químico que não faz parte de sua alimentação? Justifique.
4. É possível ao organismo produzir novas substâncias com base em elementos presentes nas substâncias que compõem os alimentos? Justifique.
5. Na tabela periódica, localize a coluna e o período em que estão os elementos que compõem o corpo humano, apresentados na figura da página 18. Anote em seu caderno o nome desses elementos e a posição que ocupam na tabela periódica.
6. Escreva em seu caderno o nome dos elementos químicos representados pelos seguintes símbolos: Fe, Zn, Cu, Mn, Mg, Na, Ca, C.
7. Escreva em seu caderno pelo menos um exemplo de um elemento pertencente às seguintes colunas da tabela periódica:
  - a) coluna 1 (família dos metais alcalinos);
  - b) coluna 2 (família dos metais alcalino-terrosos);
  - c) coluna 16 (família dos calcogênios);
  - d) coluna 17 (família dos halogênios);
  - e) coluna 18 (família dos gases nobres).
8. Consulte o quadro “Elementos químicos essenciais à saúde”, nas páginas 16 e 17. Escreva em seu caderno o par número-letra que representa as relações entre as colunas abaixo:

|             |  |
|-------------|--|
| (A) Enxofre | (1) é adicionado ao sal de cozinha e evita lentidão física e mental e papo no pescoço. |
| (B) Ferro   | (2) é adicionado à água e evita a formação de cáries dentárias.                        |
| (C) Iodo    | (3) está presente nas proteínas e evita atraso no crescimento.                         |
| (D) Flúor   | (4) está presente no fígado de boi e evita anemia e atraso no crescimento.             |
9. Muitas pessoas acreditam que as plantas “comem terra” para se desenvolver. Nas culturas hidropônicas, entretanto, as plantas se desenvolvem com suas raízes mergulhadas em soluções nutritivas que têm pequenas quantidades de sulfato de amônio, sulfato de potássio, nitrato de potássio, entre outros. Quando plantadas no solo, o que as plantas realmente retiram dele?
10. O cobre, o zinco e o ferro são metais utilizados na confecção de diversos objetos e materiais que utilizamos em nosso dia a dia.
  - a) Eles são encontrados na natureza em forma já apropriada para a produção desses objetos e materiais? Explique.
  - b) Podemos suprir nossas necessidades nutricionais diárias de cobre, zinco e ferro utilizando objetos e materiais feitos de ferro, como fios, chapas e painéis? Explique.
11. O trecho a seguir é uma passagem do livro *A tabela periódica*, do escritor Primo Levi. Nesse trecho, o autor narra as aventuras de um personagem especial – o carbono.

[...] num momento qualquer, que eu, narrador, decidido por puro arbítrio ser no ano de 1840, um golpe de picareta o destacou e o encaminhou para o forno de cal, precipitando-o no mundo das coisas que mudam. Foi aquecido a fim de separar-se do cálcio, o qual permaneceu com os pés no chão, por assim dizer, e encaminhou-se a um destino menos brilhante que não vamos narrar; ele, ainda firmemente agarrado a dois daqueles três companheiros oxigênios de antes, saiu pela chaminé e tomou o caminho do ar. Sua história, de imóvel, fez-se tumultuosa. Foi colhido pelo vento, derrubado ao solo, levantado a dez quilômetros. Respirado por um falcão, desceu a seus pulmões impetuosos, mas não penetrou no sangue opulento, e foi expulso. Dissolveu-se por três vezes na água do mar, uma vez na água de uma torrente em cascata, e ainda foi expulso. Viajou com o vento por oito anos: ora alto, ora baixo, sobre o mar e entre as nuvens, sobre florestas, desertos e imensidões desmedidas de gelo; depois se viu capturado na aventura orgânica.

  - a) Qual é a ideia, estudada neste capítulo, que pode ser identificada no texto do autor Primo Levi?
  - b) Qual é a substância formada entre o carbono e os dois átomos de oxigênio citada no texto?
  - c) Explique como essa substância pode passar a fazer parte da “aventura orgânica”, citada pelo autor na última frase do trecho.

## ATIVIDADE 13 - Fechamento

### Atividade final de caracterização do Solo da escola

Nessa atividade retomaremos o problema inicial envolvendo a horta da escola: Por que as hortaliças não cresceram no Solo original da escola? O que torna o Solo da horta apropriado para o plantio de hortaliças?

Vocês irão se reunir em grupos para construir uma tabela que contenha resumidamente os resultados e conceitos científicos de todas as análises estudadas até agora, como densidade, acidez, basicidade, pH, condutividade, corrente iônica, nutrientes, minerais, material orgânico, permeabilidade, entre outros.

A partir dos dados da tabela elaborada pelo grupo e com base nos conhecimentos construídos ao longo de sua formação, redija texto dissertativo-argumentativo em norma padrão da língua portuguesa respondendo o problema inicial “O que torna o Solo da horta apropriado para o plantio de hortaliças?” É importante o uso de dados e conceitos científicos para elaborar argumentos que fundamentem o seu texto. Selecione, organize e relacione, de forma coerente e coesa, argumentos e fatos para defesa de seu ponto de vista.

**Ao professor:** Os alunos serão orientados a se reunirem em grupos para construir uma tabela que contenha resumidamente os resultados e conceitos científicos de todas as análises estudadas até agora, como densidade, acidez, basicidade, pH, condutividade, corrente iônica, nutrientes, minerais, material orgânico e permeabilidade. A partir dos dados da tabela, os alunos serão orientados a elaborarem um texto, nos moldes do Enem<sup>1</sup>, que procure responder o problema inicial. O professor pode optar por orientar os estudantes a construir a tabela em grupo e o texto individualmente. A tabela poderá ser publicada no Blog e, se o professor preferir, ele também pode pedir para incluir na publicação uma conclusão do grupo sobre a questão do problema inicial. Por fim, o professor poderá fornecer para a turma, por meio da avaliação das postagens no Blog e dos textos produzidos, um retorno sobre o emprego dos conceitos científicos, bem como fazer uma discussão sobre as conclusões que eles chegaram a cerca do problema inicial. Outra opção seria pedir aos grupos para apresentarem seus Blogs com suas conclusões, assim o professor poderá fornecer um retorno aos grupos em cada apresentação.

1: Exame Nacional do Ensino Médio

### Referências

APEC – Ação e pesquisa em Educação e Ciências – Construindo Consciência: Ciências. São Paulo: Scipione, 2006. Disponível em:

<http://galeriadigital.scipioneatica.com.br/galeriadigital/default.aspx?opc=73&art=304>

Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM. *Valores orientadores para os Solos de Minas Gerais*. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=14670>. Acesso em: 08/09/2014.

Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. *Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009*. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620>. Acesso em: 07/09/2014.

Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM. Gerenciamento de Áreas Contaminadas em Minas Gerais. Disponível em: <[http://www.feam.br/images/stories/arquivos/noticias/gerenciamento\\_de\\_ac\\_mg\\_patricia\\_rocha.pdf](http://www.feam.br/images/stories/arquivos/noticias/gerenciamento_de_ac_mg_patricia_rocha.pdf)> Acesso em: 08/09/2014.

GAIA, Anderson Melo. et. al. Atividades Experimentais de Química no Ensino Médio: reflexões e propostas. Universidade de São Paulo. São Paulo: 2009.

GEPEC. *Experiências sobre Solos*. Revista Química Nova na Escola. N° 8, nov. 1998.

KIEHL, E. J. Manual de edafologia relações Solo-planta. São Paulo: Ceres, 1979.

Mortimer, et al. PIBID Química - Apostila água em foco. Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2012.

Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO). *Ano Internacional da Agricultura Familiar – 2014*. Disponível em: <http://www.fao.org/family-farming-2014/pt/>. Acesso em: 08/09/2014.

Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO). *Ano Internacional do Solo – 2015*. Disponível em: <http://www.fao.org/soils-2015/es/>. Acesso em: 09/03/2015.

Prefeitura de Belo Horizonte – *Hortas comunitárias e escolares: Orientações e práticas que permitem um aprendizado mais eficiente*. Disponível em: [http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pldPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=abastecimento&lang=pt\\_BR&pg=5740&tax=15043](http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pldPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=abastecimento&lang=pt_BR&pg=5740&tax=15043) Acesso em: 07/03/2015.

SÁ, E. F. Discursos de professores sobre ensino de ciências por Investigação. 2009, 2003f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. *Química: proposta curricular. Educação Básica*. Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <<http://crv.educacao.mg.gov.br>>. Acesso em: 08/09/2014.

TV Globo Minas – MGTV 1ª edição. Programa do Governo Federal de hortas comunitárias gera emprego e renda em Belo Horizonte. Disponível em: <http://globominas.globo.com/GloboMinas/Noticias/MGTV/0,,MUL1168017-9033,00-PROGRAMA+DO+GOVERNO+FEDERAL+DE+HORTAS+COMUNITARIAS+GERA+EMPREGUE+RENDAREDA+EM+.html> Acesso em: 07/09/2014.