



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Instituto de Ciências Biológicas

Instituto de Física

Instituto de Química

Faculdade UnB Planaltina

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

**AVALIAÇÃO DO USO DE MODELOS QUALITATIVOS COMO
INSTRUMENTO DIDÁTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA
ESTUDANTES SURDOS E OUVINTES**

MÔNICA MARIA PEREIRA RESENDE

Brasília – DF

2010

PROPOSIÇÃO 1

Proposta de projeto a ser desenvolvido em parceria com o Centro de Capacitação de Profissionais e Apoio a Pessoas com Surdez (CAS) e a Escola de Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação (EAPE) da SEE/DF

PROPOSTA DE CURSO

**MODELOS QUALITATIVOS:
UMA NOVA MANEIRA DE ENSINAR CIÊNCIAS
PARA ALUNOS SURDOS E OUVINTES**

ANO

A – ASPECTOS ORGANIZACIONAIS¹

1- Denominação

“Modelos Qualitativos: uma nova maneira de ensinar ciências para alunos surdos ouvintes”

2- Solicitante

Centro de Capacitação de Profissionais e Apoio a Pessoas com Surdez – CAS/DF e Escola de Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação – EAPE

3- Responsáveis

Elaboração e Execução do Projeto

4- Justificativa

Este curso visa contribuir para a formação continuada de professores das áreas de Ensino de Ciências Físicas e Biológicas no Ensino Fundamental, e Ensino de Biologia, Física e Química no Ensino Médio, em aspectos necessários para a incorporação de modelos de simulação no ensino, particularmente modelos baseados em raciocínio qualitativo. Tem também o objetivo de apresentar material didático bilíngue desenvolvido no âmbito do projeto “Português como segunda língua na educação científica de surdos” (MEC/CAPES/PROESP/ processo nº 1523/2003) e descrito em Feltrini (2009) e Salles *et al.* (2009). Esse material encontra-se organizado na forma de um DVD instrucional voltado para a educação científica de estudantes surdos e ouvintes. O uso de modelos qualitativos contribui para levar o aluno à formação de competências para: a construção do raciocínio lógico-dedutivo; a elaboração de estratégias para a resolução de problemas; construção/apreensão dos conceitos e, conseqüentemente, da terminologia em Língua Portuguesa, relacionada à área de estudo, a fim de integrar-se no contexto

¹ Formulário padrão da Escola de Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação (EAPE) para encaminhamento de proposta de curso, via memorando da DRE ou Diretoria da SEE/DF.

científico. Enfim, contribui efetivamente para a aquisição e aprendizagem de conceitos científicos, relacionados à área de Ciências, Biologia, Física e Química por alunos surdos e ouvintes do Ensino Fundamental e Médio. Os resultados esperados têm potencial para causar impactos imediatos, entre os quais podem ser citados: a) mudanças nas práticas pedagógicas, b) possibilidade de novas estratégias de ensino, c) uso de novos instrumentos didático-pedagógicos e de tecnologias educacionais.

5- Objetivos:

Objetivo Geral

Capacitar professores para o uso de modelos qualitativos no contexto de sala de aula para estudantes surdos e ouvintes.

Objetivos Específicos

- a) apresentar o material didático baseado em modelos qualitativos aos professores mostrando ser esta uma ferramenta didática alternativa para o Ensino de Ciências e de outras disciplinas;
- b) orientar os professores quanto à utilização do DVD instrucional e outros modelos qualitativos (esclarecendo que será necessário um período de estudo da linguagem de modelagem e de modelos qualitativos);
- c) aplicação do DVD instrucional aos seus alunos surdos ou ouvintes em suas respectivas escolas.

6- Atribuições

7- Plano Operativo

7.1 – Divulgação

7.2 – Inscrições

7.3 – Realização

7.4- Público Alvo

Professores de Ciências Físicas e Biológicas do Ensino Fundamental; professores de Biologia, Física e Química do Ensino Médio; preferencialmente, professores de alunos surdos: professor regente, professor de Atendimento Educacional Especializado – AEE e intérprete educacional.

7.5– Pré-requisito(s)

Ser professor da SEE/DF que atue junto aos alunos surdos como professor regente em classes inclusivas, intérprete-educacional, professor de Atendimento Educacional Especializado – AEE do Ensino Fundamental ou Médio.

No caso de não preenchimento das vagas, disponibilizar para professores de Ciências Físicas e Biológicas do Ensino Fundamental; professores de Biologia, Física e Química do Ensino Médio que não atuam diretamente com alunos surdos.

7.6– Número de Turmas

Turmas constituídas de 30 professores, no máximo.

7.7– Carga Horária

7.7.1 - Carga horária direta: 48 h/a

7.7.2 - Carga horária indireta: 12 h/a

7.7.3 - Carga horária total: 60 h/a

Duração: 12 encontros presenciais

7.8– Docentes

B – ASPECTOS PEDAGÓGICOS

1. Objetivos de Aprendizagem

Os professores participantes do curso deverão conhecer como aplicar modelos qualitativos em aulas de Ciências, Biologia, Física e Química a fim de desenvolver um ambiente interativo de aprendizagem para dar suporte aos estudantes na aprendizagem de conceitos por meio da construção de modelos.

2. Procedimentos

Aulas expositivas; exploração de modelos qualitativos envolvendo temas do ensino de Ciências; exercícios individuais; investigação/levantamento de práticas de ensino compatíveis com o uso de modelos em sala de aula; levantamento de conteúdos envolvendo o ensino de ciências; levantamento da terminologia e de conceitos relacionados aos temas desenvolvidos em modelos qualitativos; aplicação de atividades e do DVD instrucional em sala de aula junto aos alunos surdos e ouvintes.

3. Conteúdos do Curso

- Introdução à modelagem qualitativa;
- o uso de modelos qualitativos no Ensino de Ciências do Ensino Fundamental e do Ensino Médio;
- estudo dos elementos utilizados em modelos qualitativos: entidades, configurações, quantidades, valores qualitativos, estados qualitativos, grafo de estados, espaços quantitativos, fragmentos de modelo, processos, influências, proporcionalidades, correspondências, situações descritas, cenários, simulações;
- estudo da terminologia utilizada no ensino dos tópicos relacionados aos modelos;
- o uso de modelos qualitativos na educação científica de surdos;
- atividades práticas envolvendo o uso de modelos qualitativos.

3.1 - Observações

Os conteúdos referentes à modelagem qualitativa e uso do *software* Dynalearn serão distribuídos por níveis de aprendizagem, descritos a seguir:

- use-level 1 = mapa conceitual;
- use-level 2 = cadeia causal simples (sem os Is e os Ps, a variação se mede apenas como crescendo, estável, decrescendo);
- use-level 3 = cadeia causal simples + grafo de estados, isto é, acrescenta-se a uma ou algumas quantidades um conjunto de possíveis valores, (ex.: {zero, pequeno, médio, grande}) e com isso haverá uma simulação e mudanças de estado (a variável passa de zero para pequeno, daí para médio etc.);
- use-level 4 = diferenciação na causalidade (introduzidos os Is e os Ps); trabalha-se aqui a noção de processo e as simulações serão mais complexas;
- use-level 5 = conhecimentos condicionais (introduz-se o conceito de que, para algo acontecer, é preciso que uma ou + condições sejam satisfeitas); por ex., as mudanças climáticas só acontecem depois que a temperatura atinge um certo limite;
- use-level 6 = conhecimentos re-utilizáveis (introduz-se a noção de fragmento de modelo, que pode ser re-utilizado muitas vezes no mesmo modelo ou em modelos diferentes); trata-se do Garp3 atual.

Os primeiros níveis (use-level 1, 2 e 3) são muito simples e os alunos aprenderão rapidamente a usá-los; o use-level 4 é mais complicado apenas pela noção de processo; e os demais (5 e 6) são bem mais avançados. Dessa maneira, os níveis o curso poderá ser dividido em duas etapas: uma etapa para aprendizagem dos níveis 1, 2 e 3; e uma outra etapa para aprendizagem dos níveis 5 e 6. Destacamos que a segunda etapa deverá ter a primeira como pré-requisito.

4. Conteúdo para certificação

- Introdução à modelagem qualitativa;

- o uso de modelos qualitativos no Ensino de Ciências do Ensino Fundamental e do Ensino Médio;
- estudo dos elementos utilizados em modelos qualitativos;
- estudo da terminologia utilizada no ensino dos tópicos relacionados aos modelos;
- o uso de modelos qualitativos na educação científica de surdos;
- atividades práticas envolvendo o uso de modelos qualitativos.

5. Recursos didático-pedagógicos

5.1 – Da responsabilidade da EAPE

- Papel e fotocópias para entrega de atividades, textos e outros materiais didáticos;
- DVDs para serem gravados com o material didático e entregues aos participantes.

5.2 – Da responsabilidade do CAS

- *Datashow*, computadores, televisão.

6. Avaliação

6.1 – Dos cursistas

A avaliação dos participantes do curso consistirá da elaboração de relatório descrevendo as seguintes atividades a serem realizadas durante o curso (horas indiretas):

- (a) atividades envolvendo o uso de modelos qualitativos;
- (b) aplicação de modelos qualitativos em sala de aula junto aos seus alunos;
- (c) resposta a questionários de avaliação sobre a aplicação do DVD instrucional em sala de aula.

6.2– Do curso por meio de relatórios

6.2.1 – Relatório de Turma

Descrever e analisar o desenvolvimento da turma com base nas orientações previstas no formulário padrão da EAPE.

6.2.2 – Relatório Final do Curso

Realizar com base nos relatórios de turma e nas observações do coordenador da EAPE.

7. Certificação

7.1 – Cursistas

7.1.1 – Frequência

Será exigida 100% de frequência, admitindo-se 20% de faltas justificadas.

7.1.2 – Trabalhos

Entrega de relatório constante no item 6.1, bem como registro do aproveitamento na ata de frequência.

7.2 – Docentes

Cumprimento de carga horária direta e indireta ministradas no curso.

8. Referências Bibliográficas

FELTRINI, G. M. *Aplicação de modelos qualitativos a educação científica de surdos*. Brasília, 2009. 222 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília.

FELTRINI, G.M. e SALLES, P. *O uso de modelos qualitativos no ensino de ciências*. Produção do Projeto Português como Segunda Língua na Educação Científica de Surdos PROESP/ CAPES / MEC. Brasília: UnB, 2009. DVD (material didático).

SALLES, P.; FELTRINI, G. M.; SÁ, I. G. de; RESENDE, M. M. P.; LIMA-SALLES, H. M. M. Bringing qualitative reasoning models into the classroom for scientific education of deaf students. In: **The 14th International Conference on Artificial Intelligence in Education**. Brighton - UK, 2009.

PROPOSIÇÃO 2

Proposta de projeto interdisciplinar de educação científica com metodologia baseada em modelos qualitativos a ser desenvolvido em parceria com escolas que atendem alunos surdos e ouvintes do ensino médio da SEE/DF

PROJETO

**EDUCAÇÃO CIENTÍFICA PARA
ESTUDANTES SURDOS E OUVINTES**

ANO

EDUCAÇÃO CIENTÍFICA DE ESTUDANTES SURDOS E OUVINTES

A inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais na escola regular é um tema de debate no cenário educacional atual, realidade na maioria das escolas brasileiras. No que se refere às questões educacionais dos surdos², encontra-se diversos trabalhos acadêmicos e literatura com referência ao processo de aquisição e aprendizagem³ da Língua Portuguesa. No entanto, a compreensão do processo de aquisição e aprendizagem dos conceitos científicos constitui campo a ser estudado. Vale mencionar que a construção desses conceitos somente se dará para o aluno surdo em ambiente formal, sistematizado em sala de aula.

A legislação brasileira (BRASIL, 1996) estabelece como função geral da educação, a formação da cidadania. Para se constituir em um verdadeiro cidadão é preciso que o homem seja participante da sociedade. Para tanto, é necessário ter acesso ao conhecimento e às informações relacionadas ao meio em que vive como, os problemas e preocupações sociais que afetam a vida desse cidadão. Neste aspecto, evidencia-se a necessidade de um ensino contextualizado que potencialize o significado para o estudante e o torne capaz de atuar de forma crítica e positiva no avanço de sua comunidade e de seu país ao tomar decisões com consciência de suas consequências. As propostas de ensino, nos últimos anos, demonstram a preocupação quanto à integração do conhecimento científico com os aspectos sociais. O conhecimento científico é necessário para que o cidadão possa intervir na sociedade, refletindo criticamente sobre os acontecimentos sociais e científicos e se posicionando em relação a inúmeros problemas da vida moderna (SANTOS, 2003).

Estudantes Surdos apresentam grandes e diversas dificuldades no seu processo educacional que refletem decisivamente na construção de conceitos científicos. No Distrito Federal, na rede pública de ensino, constatam-se diversos impasses no processo de ensino-aprendizagem de alunos surdos em Biologia, a saber:

- falta de acesso completo à informação pelo aluno surdo;

² Surdos, considerados aqui como entidade linguística com produção cultural e científica própria, conforme citação de Quadros (1997).

³ O termo aquisição (processo natural, no caso dos surdos ocorre num ambiente linguístico no qual a língua de sinais é o veículo de comunicação e interação social) está aplicado em distinção ao termo aprendizagem (processo sistematizado que ocorre em sala de aula).

- dificuldades do surdo em compreender os acontecimentos sociais e conseqüentemente em construir relações entre o conhecimento científico e o contexto social;
- dificuldades dos alunos surdos na aquisição e aprendizagem da língua portuguesa e portanto, de se comunicarem com o professor;
- dificuldades dos alunos surdos no processo de aquisição e aprendizagem de conceitos científicos;
- a inexistência de terminologia especializada em LSB na área de Biologia – corroborando o fato de as questões de ordem linguística constituírem aspectos essenciais a serem considerados, visto a especificidade do aluno em questão;
- ausência de instrumentos didático-pedagógicos e tecnológicos apropriados para a construção de conceitos científicos em Biologia;
- a falta de uma pedagogia visual acrescida da referência concreta dos conceitos científicos, uma vez que os surdos se comunicam por meio de um canal espaço-visual, representado pelas línguas de sinais, diferentemente dos ouvintes que se comunicam por meio do canal oral-auditivo, representado pelas línguas orais;
- a falta e/ou reduzido número de aulas práticas;
- intérprete educacional⁴ não habilitado na área de Biologia;
- professor de Biologia⁵ que desconhece a LSB e as especificidades dos alunos surdos – em geral, parte do pressuposto que os alunos surdos compreendem o texto em Língua Portuguesa da mesma forma que os alunos ouvintes.

Esse cenário resulta em: a) um ambiente inapropriado à forma particular de processamento cognitivo e linguístico dos estudantes surdos; b) falta de acesso completo à informação curricular e científica adequada aos alunos surdos; c) dificuldade de comunicação/interação do professor com os alunos surdos, para que estes possam compreender os conceitos científicos em função de sua visão de mundo; d) barreiras decorrentes de dificuldades dos surdos em construir relações

⁴ Trata-se do professor que atua junto ao professor do ensino regular realizando a interpretação/tradução em LSB/Português ou em unidades especiais, exclusivamente com alunos surdos, na rede pública de ensino do Distrito Federal.

⁵ Professor regente do ensino regular que atua em classes bilíngües com alunos surdos e ouvintes, na rede pública de ensino do Distrito Federal.

cognitivas diretamente relacionadas à capacidade em organizar idéias e pensamentos a partir de uma língua nas interações sociais; e) poucas oportunidades para superar as dificuldades dos surdos em desenvolverem/construírem o raciocínio lógico-dedutivo: em trabalhar com associações, analogias, silogismos, em fazer inferências, na resolução de problemas, enfim, em elaborar e testar hipóteses.

Diante desse cenário, *como intervir no processo de ensino– aprendizagem em Biologia com vistas ao letramento científico de estudantes surdos e ouvintes?*

DESCRIÇÃO DO PROJETO

1 – Objetivo Geral

Oferecer suporte à aquisição de conceitos científicos e ao desenvolvimento do raciocínio lógico de estudantes surdos e ouvintes no processo de educação científica.

2 – Objetivos Específicos

- apresentar modelos qualitativos como ferramenta capaz de dar suporte ao processo de ensino-aprendizagem em ciências;
- refletir sobre o uso de modelos qualitativos no Ensino de Biologia por estudantes surdos e ouvintes do Ensino Fundamental e do Ensino Médio do Distrito Federal;
- identificar os aspectos envolvidos no ensino de modelos qualitativos;
- contribuir para levar o aluno à formação de competências para:
 - a construção do raciocínio lógico-dedutivo;
 - a elaboração de estratégias para a resolução de problemas;
 - construção / apreensão dos conceitos científicos e, conseqüentemente, da terminologia em Língua Portuguesa, relacionada à área de estudo;
 - a aquisição e aprendizagem de conceitos científicos, relacionados à área de Ciências, Biologia e interdisciplinaridade com as áreas de Física, Química e Matemática por alunos surdos e ouvintes do Ensino Médio;
 - a compreensão de fenômenos físicos;
 - compreensão da importância do conhecimento científico para sua vida;

- análise da realidade imediata e/ou mais distante;
- a melhoria da produção escrita do aluno surdo e ouvinte.

3 – Público alvo

Estudantes surdos e ouvintes de escolas de Ensino Médio da SEE/DF.

4 – Professores responsáveis

5 – Colaboração

6 – Local de realização

Laboratório de informática das escolas

7 – Período

Um semestre.

8 – Horário das aulas

Uma vez por semana no turno contrário ao da aula no ensino regular.

9 – Tema

O tema curricular central para as atividades deste projeto é “ciências ambientais”:

- A terra: sistemas e recursos;
- O mundo vivo;
- A população humana;
- Usos da terra e da água;
- Energia: recursos e consumo;
- Poluição; Mudanças globais.

10 – Programa

- Introdução à modelagem qualitativa;
- estudo dos elementos utilizados em modelos qualitativos: entidades, configurações, quantidades, valores qualitativos, estados qualitativos, grafo de estados, espaços quantitativos, fragmentos de modelo, processos, influências, proporcionalidades, correspondências, situações descritas, cenários, simulações;

- o uso de modelos qualitativos em conteúdos relacionados ao Ensino de Ciências e Biologia do Ensino Médio – análise de fenômenos naturais, efeito estufa, gases do efeito estufa, temperatura, mudanças climáticas, aquecimento global, produção industrial, produção agrícola, desmatamento, sustentabilidade, relação das atividades humanas e os tópicos citados, dentre outros;
- estudo da terminologia utilizada no ensino dos tópicos relacionados aos modelos;
- atividades envolvendo o uso de modelos qualitativos;
- Atividades envolvendo a produção escrita dos alunos.

11 – Metodologia de ensino

a) Procedimentos

- aulas com base no DVD instrucional;
- discussões coletivas;
- exercícios individuais; e
- apresentação/uso de modelos qualitativos abordando tópicos do ensino de ciências, biologia, física, química e matemática.

b) Recursos didáticos

- DVD instrucional intitulado “O uso de modelos qualitativos no Ensino de Ciências a estudantes surdos e ouvintes”⁶;
- Datashow, computador, televisão;
- Textos e atividades impressas.

c) Recursos Humanos

Professores do Atendimento Educacional Especializado/sala de recursos.

12 – Avaliação

A avaliação dos alunos será processual, observando-se:

- (a) a participação dos alunos nas discussões e reflexões;

⁶ Este material faz parte da proposição da dissertação de mestrado desenvolvida por Gisele Morisson Feltrini no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências/UnB, disponível no acervo da EAPE (FELTRINI, 2009).

- (b) o desempenho dos alunos nas atividades práticas e escritas envolvendo o uso de modelos qualitativos;
- (c) a competência linguística dos alunos nas produções escritas.

Ressalta-se que a nota final será adicionada a menção formativa da disciplina de Biologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como intervir no processo de ensino – aprendizagem em Biologia com vistas ao letramento científico de estudantes surdos e ouvintes? As respostas podem ser resumidas da seguinte forma: foco na educação bilíngue, que atende as necessidades dos alunos surdos, bem como dos alunos ouvintes; material didático baseado em modelos qualitativos, que segue a pedagogia visual e integra uma abordagem diagramática com escrita em Português, explora a aquisição do conceito, o desenvolvimento das competências linguísticas e de raciocínio lógico.

Os resultados esperados têm potencial para causar impactos imediatos em: mudanças nas práticas pedagógicas, possibilidade de novas estratégias de ensino, uso de novos instrumentos didático-pedagógicos e de tecnologias educacionais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

QUADROS, R. M. de. *Educação de Surdos: a aquisição da linguagem*. Reimp. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

FELTRINI, G. M. *Aplicação de modelos qualitativos a educação científica de surdos*. Brasília, 2009. 222 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília.

SALLES, H. M. M. L. A. *et al.* "Português como Segunda Língua na Educação Científica de Surdos", UnB. (Projeto apresentado ao MEC/CAPES/PROESP), 2003.

SANTOS, W. L. P. e SCHNETZLER, R. P. *Educação em química: compromisso com a cidadania*. 3. ed. Ijuí: Ed. da Unijuí: Ijuí, 2003.