

**Marina Cadete da Penha Dias
Manuella Villar Amado
Athelson Stefanon Bittencourt**

SÉRIE POTENCIALIDADES EDUCATIVAS DO MUSEU DE CIÊNCIA DA VIDA

Um olhar sobre o conteúdo de Sistema Nervoso



Instituto Federal do Espírito Santo
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática

Marina Cadete da Penha Dias
Manuella Villar Amado
Athelson Stefanon Bittencourt

UM OLHAR SOBRE O CONTEÚDO DE SISTEMA NERVOSO

Série Potencialidades educativas do museu de ciência da vida– Volume I



GEPAC

Grupo de Estudo e Pesquisa em Alfabetização
Científica e Espaços de Educação Não Formal
Instituto Federal do Espírito Santo



**MUSEU
DE CIÊNCIAS
DA VIDA**

APOIO

FAPES
FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA DO ESPÍRITO SANTO

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
Vitória, Espírito Santo
2014

Editora do Ifes
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Espírito Santo
Pró-Reitoria de Extensão e produção
Av. Rio Branco, no. 50, Santa Lúcia
Vitória-Espírito Santo-CEP 29056-255
Tel. (27) 3227-5564
E-mail: editoraifes@ifes.edu.br

Programa de Pós-Graduação em
Educação em Ciências e Matemática
Av. Vitória, 1729- Jucutuquara
Prédio Administrativo, 3º andar. Sala do
Programa EDUCIMAT
Vitória- Espírito Santo-CEP 29040 780

Autoria

Marina Cadete da Penha Dias
Manuella Villar Amado
Athelson Stefanon Bittencourt

Colaboradores

Ana Paula Dias Pazzaglini Roldi
Kleber Roldi
Nardely Sousa Gomes
Sérgio Fraga Ferreira Júnior
Vinicius Cardoso

Ana Neide Carleti Pereira
Dalva de Oliveira Ferraz
Edmar Guimarães Manduca
Flávia Nessrala Nascimento
Silzinei Pereira Guedes Barbalho
André Pittol Tambaroto
Bianca de Mello Sant' Ana
Geraldo Sebastião Correa
Lidiane do Espírito Santo Trancho
Simone de Carvalho Machado
Vania Astori Porto

Comissão Científica

Dr.ª Manuella Villar Amado- IFES
Dr. Athelson Stefanon Bittencourt- UFES
Dr. Eduardo Augusto Moscon Oliveira-IFES
Dr.ª Alessandra Fernandes Bizerra- USP
Dr.ª Priscila de Souza Chisté Leite-IFES

Revisão

Marina Cadete da Penha Dias

Projeto Gráfico, Diagramação

Marina Cadete da Penha Dias

Produção e Divulgação

Programa Educimat, Ifes

(Biblioteca Nilo Peçanha do Instituto Federal do Espírito Santo)

D541u Dias, Marina Cadete da Penha.

Um olhar sobre o conteúdo de sistema nervoso / Marina Cadete da Penha Dias, Manuella Villar Amado, Athelson Stefanon Bittencourt. – Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2014.

36 p.: il.; 18,5 cm. – (Série potencialidades educativas do Museu de Ciência da Vida; 1)

ISBN: 978-85-8263-098-3

1. Ciência - Estudo e ensino. 2. Museu. 3. Educação não-formal. I. Amado, Manuella Villar. II. Bittencourt, Athelson Stefanin. III. Instituto Federal do Espírito Santo. IV. Título.

CDD: 507

SUMÁRIO

Apresentação

Parte I

04 O MUSEU DE CIÊNCIAS DA VIDA

06 A PARCERIA EDUCATIVA: MUSEU-ESCOLA

08 A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA COM ENFOQUE CTSA

Parte II

11 UM OLHAR SOBRE O CONTEÚDO DE SISTEMA NERVOSO

24 PROPOSTA DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

Sobre os autores



Professor, é com grande alegria que apresentamos o Caderno de Visitação ao Museu de Ciências da Vida-MCV. Este caderno, que tem como foco o conteúdo de Sistema Nervoso- SN, é fruto de trabalho colaborativo entre o Instituto Federal do Espírito Santo-IFES, por meio do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática, a Universidade Federal do Espírito Santo-UFES, por meio do MCV e professores da rede pública municipal e estadual do Espírito Santo.

Resultado do curso de formação continuada intitulado “Neurociência na atualidade: um estudo prático e dinâmico do conteúdo de sistema nervoso no Museu de Ciências da Vida”, este caderno busca aproximar a escola e o museu, entendendo que esses atuam como parceiros educativos.

Desse modo, sintetizamos os conteúdos trabalhados na formação continuada, e assim, apresentamos um pouco da história e campos de atuação do MCV, enfatizamos a importância da parceria educativa museu-escola, discutimos um pouco so-

bre a alfabetização científica com enfoque CTSA, destacamos as potencialidades educativas das peças referentes ao conteúdo de SN existentes no MCV, e apresentamos a proposta de três sequências didáticas desenvolvidas por professores da rede pública municipal e estadual do Espírito Santo.

Professor, esperamos assim, contribuir com sua prática pedagógica.

Em dezembro de 2014,
Marina Cadete da Penha Dias
Manuella Villar Amado
Athelson Stefanon Bittencour

O MUSEU DE CIÊNCIAS DA VIDA

O MCV, inicialmente denominado de Museu de Anatomia da UFES (MAU), foi aberto ao público em 2007, e é o único do gênero no estado do Espírito Santo voltado a disseminação do conhecimento relacionado ao corpo humano .

Espaço de popularização do conhecimento científico, é aberto a toda comunidade, tanto público espontâneo como grupos organizados, dispendo de atividades diferenciadas para grupos escolares.

O MCV iniciou seus trabalhos, por meio do Projeto Corpo Humano, com uma proposta inovadora, recebendo no Anatômico do Centro de Ciências da Saúde (CCS), espaço destinado à guarda de peças anatômicas e ao ensino prático de anatomia humana, alunos da educação básica com o objetivo geral de **aproximar a comunidade e a Universidade através do estudo do corpo humano, tornando o conhecimento produzido no ambiente universitário mais acessível à população em geral.**

A partir do ano 2011, o MAU passou a ser denominado Museu de Ciências

da Vida, nova identidade que abre as áreas de atuação do museu, que além do compromisso de difusão e popularização científica sobre o corpo humano, passa a ter como perspectiva trabalhar o conhecimento científico da vida, adotando assim outras áreas de conhecimento além da anatomia humana.

No mesmo ano, é inaugurado o setor de anatomia comparada de vertebrados, que possibilita ao visitante conhecer passos evolutivos de diversos grupos de animais, como peixes, anfíbios, aves, répteis e mamíferos.

Atualmente, o MCV agrega atividades diversas relacionadas ao estudo da vida, desenvolvendo tanto projetos de extensão como de pesquisa. Alguns projetos desenvolvidos no museu são: Projeto Corpo Humano, Projeto Evolução Humana, Projeto Modelos tridimensionais de células ampliadas em microscopia eletrônica, Projeto dissecação e Projeto Plástica, almejando futuramente ampliar os projetos desenvolvidos, entendendo que um museu precisa ser dinâmico e vivo.

Dentre os projetos desenvolvidos, o Projeto Plastinação deve levar o museu a ocupar um espaço de inovação e referência no país.

O MCV, como perspectiva, almeja além de difundir e popularizar o conhecimento científico da vida, atuar como um espaço de promoção de cursos teórico-prático a professores de ensino básico, viabilizando pesquisas em áreas correlatas, atuando como um laboratório de apoio à comunidade acadêmica, além de funcionar como um laboratório das escolas de ensino básico na Universidade.

Atualmente, o MCV conta com um patrimônio cultural e científico valiosíssimo. Compõe o seu acervo cerca de 280 peças, entre ossos, espécimes naturais mumificadas, plastinadas ou fixados em formol, réplicas realísticas de fósseis de homínídeos e animais pré-históricos, e modelos anatômicos didáticos de órgãos e sistemas, os quais estão descritos, catalogados e organizados em diferentes seções que apresentam seu conteúdo num contexto lógico: Seção Citologia e histologia; Seções dos Sistemas: Locomotor (esquelético, articular e muscular),

Cardiocirculatório, Respiratório, Digestório, Nervoso, Reprodutor e Endócrino; Seção Anatomia Comparada de Vertebrados; Seção Evolução Humana; Seção Desenvolvimento Embrionário; Seção Anomalias e Malformações e Seção Corpo Fascinante.

Algumas seções apresentam objetos inéditos no Brasil, como a Seção Evolução Humana composta por mais de 50 peças, em sua maioria, réplicas realísticas de fósseis dos principais homínídeos conhecidos, bem como dos esqueletos de vários primatas, incluindo os grandes macacos antropóides.



MUSEU
DE CIÊNCIAS
DA VIDA

A PARCERIA EDUCATIVA: MUSEU-ESCOLA

Ao pensarmos em espaços de educação, uma das instituições que ao longo de sua existência vem assumindo cada vez mais esse papel são os museus (MARANDINO, 2008), que dotados de singularidades comungam com a escola o aspecto da difusão social do conhecimento. Dada à função educativa e ao potencial pedagógico dos museus, é crescente o número de professores que passam a utilizar esses espaços.

Se entendemos que o museu e a escola comungam o aspecto da difusão social do conhecimento, podemos nos perguntar: será que os modos são os mesmos?

Para que você professor possa explorar o potencial pedagógico desse espaço, é importante reconhecer que os modos de difusão social do conhecimento são diferenciados, possuindo assim, o museu e a escola, suas especificidades.

Ao dizermos que cada um possui suas especificidades, concordamos com Marandino (2000, p. 212) de que “não se trata de opor o museu

à escola, mas de analisar, objetivando o aprimoramento, as especificidades das exposições e das ações culturais no museu em relação às atividades do espaço escolar”

Entendemos que se trata de uma parceria educativa museu-escola, assim, reforça-se a importância do conhecimento e respeito as especificidades de cada espaço.

A especificidade dos museus dizem respeito a uma pedagogia própria, que alguns autores denominam de pedagogia museal.

Quanto a pedagogia museal, Marandino (2005) faz referência a Van Praet e Poucet (1992) que relacionam elementos como o lugar, o tempo e a importância dos objetos como especificidades dos museus.

TEMPO É muito breve se considerarmos os minutos que cada visitante concede a um objeto, a um tema, durante uma visita que poderá ser a única de sua vida.

LUGAR Em oposição ao espaço fechado da escola, nos museus é concebido como um lugar aberto onde os visitantes são voluntários e não ficam presos.

OBJETO uma grande parte da ação cultural dos museus é de fato favorecer o acesso aos seus objetos, dando-lhes sentido e ensinando a vê-los.

Deste modo, reforça-se a importância da não escolarização do museu, mesmo que possua várias possibilidades educacionais, mas sim que na relação museu-escola, o formal e não formal atuem como parceiros educativos, **que partilham dentro de suas especificidades, do poder e da responsabilidade de formar, educar, de alfabetizar cientificamente.**

REFERÊNCIAS

MARANDINO, Martha. Museu e escola: parceiros na educação científica do cidadão. In: CANDAU, Vera Maria Ferrão (Org.). **Reinventar a escola**. Petrópolis: vozes, 2000.

MARANDINO, Martha. **Educação em museus: a mediação em foco**. São Paulo: FEUSP, 2008

MARANDINO, Martha. Museus de Ciência como espaços de educação. In: VIDAL, Diana Gonçalves; FIGUEIREDO, Betânia Gonçalves. **Museus: dos gabinetes de curiosidades à museologia moderna**. Belo Horizonte: Argumentum, 2005.

VAN PRAET, Michel; POU CET, Bruno. **Les musées, lieux de contreéducation et de partenariat avec l'école**. *Education et Pédagogie*, n.16, p.21-29, 1992.

A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA COM ENFOQUE CTSA

Ao conjunto de conhecimentos que facilitaria aos homens e mulheres fazer uma leitura de mundo onde vivem, refere-se Chassot (2003, p.38) por alfabetização científica, de modo que “**seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem a necessidade de transformá-lo e transformá-lo para melhor**”.

Desse modo professor, é significativa a coordenação de esforços no sentido de proporcionar uma alfabetização científica que contribua para a formação de nossos alunos, a fim de que apliquem em sua vida cotidiana os conhecimentos científicos aprendidos, que tenham uma leitura de mundo, a fim de nele agir com autonomia, implicando assim o exercício da criticidade e capacidade de tomar decisões

frente à realidade do mundo contemporâneo, perspectiva de alfabetização científica que enquadra-se nos elementos que abrangem o movimento CTSA-Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

No campo da educação em ciências, Santos e Mortimer (2002) destacam que a educação CTSA, na perspectiva de formação para a cidadania, contribui para a construção de conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões sociais atuais.

Alguns autores como Hofstein, Ainkenhead e Riquarts (1988) e Santos e Schinetzler (2003) apontam estratégias didáticas que, diferentemente do ensino puramente conceitual, podem contribuir para uma maior participação dos alunos a fim de atingir os

objetivos da educação CTSA.

Apontam como estratégias: palestras, demonstrações, sessões de discussão, solução de problemas, jogos de simulação e desempenho de papéis, fóruns e debates, projetos individuais e de grupo, redação de cartas a autoridades, pesquisa de campo e ação comunitária, visitas a indústrias e museus, realização de entrevistas com representantes de setores da sociedade, redação de cartas a autoridades e estudo de casos envolvendo problemas reais da sociedade.

Entendemos assim, concordando com a preposição de Gouvêa e Leal (2003), que **o ensino de ciências deve estar ancorado, cada vez mais, em relações interinstitucionais, a exemplo, escola, museus, universidade, de modo a possibilitar uma alfabetização científica consciente e condizente às demandas do mundo contemporâ-**

neo.

REFERÊNCIAS

- CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 2003.
- SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; Mortimer, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio- Pesquisa e Educação em Ciências**. Minas Gerais, v.2, n.2, p. 1-23, 2002.
- HOFSTEIN, A., AIKENHEAD, G., RIQUARTS, K. (1988). Discussions over STS at the fourth IOSTE symposium. **International Journal of Science Education**, v. 10, n. 4, p.357-366.
- SANTOS,W.L.; SCHNETZLER,R.P. Educação **em química: compromisso com a cidadania**. 3.ed. Ijuí: Unijuí,2003.
- GOUVÊA, Guaracira; LEAL, Maria Cristina. Alfabetização científica e tecnológica e os museus de ciência. In: GOUVÊA, Guaracira; MARANDINO, Martha; LEAL, Maria Cristina (org.). **Educação e museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências**. Rio de Janeiro: Acess, 2003.

UM OLHAR SOBRE O CONTEÚDO DE SISTEMA NERVOSO

Os museus de ciência e a escola compartilham do saber de referência, saber este que, considerando as especificidades do museu e da escola se organizam de maneira diferenciada, onde na escola o saber de referência organiza-se em um currículo formal, e no museu, mesmo que suas exposições guardem relações com as temáticas científicas universais, seus conteúdos não se organizam necessariamente a partir do currículo formal, currículo esse que justifica o interesse das escolas em visitar os museus de ciência, pois muito dos conteúdos ali presentes estão diretamente relacionados com a matéria que está sendo trabalhada na escola. (MARANDINO, 2001).

Os elementos expositivos do MCV, referentes ao conteúdo de SN, apresentam grande potencial pedagógico, que segundo Dias (2014, p.

47) “é a somatória dos diferentes recursos existentes no museu (acervo, equipe, proposta pedagógica) que instrumentalizam a prática docente”.

Assim, destacam-se dois tópicos centrais referentes ao conteúdo formal de SN que podem ser observados no MCV, a saber :divisão anátomo-funcional e distúrbios do SN.

REFERÊNCIAS

- DIAS, Marina Cadete da Penha Dias. **O Museu de Ciências da Vida como Espaço de Alfabetização Científica: um olhar na formação continuada de professores.** 2014. 173f . Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.
- MARANDINO, Martha. **Interfaces na relação museu-escola.** Cad.Cat.Ens.Fís., v. 18, n.1: p.85-100, abr. 2001.



No tocante a anatomia do Sistema Nervoso, os espécimes SN-5 (1) e SN-5(2) peças naturais fixadas em formol após secção da parte posterior das vértebras e corte sagital da caixa craniana, permitem a visualização de sua divisão quanto sistema nervoso central (SNC) e sistema nervoso periférico (SNP).

No SN-5 (1) estão em evidência além da origem dos nervos espinais e a transição do encéfalo para a medula espinal, diversas estruturas: dura-máter, cerebelo e seu tentório, foice do cérebro e gânglio sensitivo.

Código	SN-5 (1)
Setor	Sistema Nervoso
Título	Medula Espinal
Autoria	Prof. José Roberto Sarmiento



Relacionado ao SNP, pode-se observar no espécime SN-5(2) diversas raízes de nervos espinhais saindo da medula, levando assim informações do SNC para todo corpo e também trazendo do corpo e também trazendo do corpo para o SNC, o que permite discutir as funções dos nervos periféricos.

Código	SN-5 (2)
Setor	Sistema Nervoso
Título	Medula Espinal
Autoria	Prof. José Roberto Sarmiento

Quanto ao SNC, pode-se observar em alguns dos elementos expositivos suas divisões anatômicas, oportunizando assim a discussão de suas funções. No espécime SN-2 as estruturas que podem ser observadas são: encéfalo, formado por cérebro, diencefalo, mesencefalo, cerebelo, ponte e bulbo.

No encéfalo podem ser percebidos dois hemisférios, os sulcos e giros. No diencefalo pode ser observado o tálamo, epitálamo, onde se encontra a glândula pineal, e o hipotálamo, onde se encontra a hipófise. Pode-se observar também o corpo caloso e no espécime AG-1, as meninges: aracnoide-máter, dura-máter e pia-máter .



Código	AG-1
Setor	Anatomia Geral
Título	Torso de homem
Autoria	Prof. Dr. Athelson Stefanon Bittencourt e alunos colaboradores.

No espécime SN-2, na vista medial, pode-se ver o díploe, osso esponjoso entre duas lâminas de osso compacto. Entre o crânio e o encéfalo estão as meninges, importantes para a proteção do sistema nervoso central.



Código	SN-2
Setor	Sistema Nervoso
Título	Cabeça em corte sagital mediano
Autoria	Prof. Fernando Musso

Outra estrutura que pode ser observada no museu por meio de um modelo representativo tridimensional (TEC-11 A) é o neurônio e suas estruturas: dendritos, axônios e o corpo celular, cuja parte destacável mostra o núcleo em seu interior. Na extremidade distal do axônio, uma dilatação representa a terminação sináptica, onde parte desta pode ser retirada para mostrar estruturas esféricas, que correspondem às vesículas sinápticas, oportunizando assim a discussão sobre a transmissão do estímulo nervoso .



Código	TEC-11 (A)
Setor	Citologia/Histologia
Título	Neurônio Motor
Autoria	Museu de Ciências Morfológicas da

Pode-se observar por meio de peças naturais fixadas em formol o desenvolvimento do encéfalo conforme a idade gestacional (SN-11). Com o aumento da idade gestacional, nota-se que sulcos e giros se tornam mais evidentes no encéfalo humano. Esta característica denota a evolução do cérebro humano em relação aos outros animais, pois o surgimento dessas estruturas permitiu o aumento do número de neurônios no córtex cerebral.



Código	SN-11
Setor	Sistema Nervoso
Título	Desenvolvimento
Autoria	Prof. Dr. Athel- son Stefanon

Por meio de peças reais não fixadas em formol , observa-se as estruturas ósseas: crânio ou caixa craniana, que reveste o encéfalo da criança e do adulto a fim de proteção dessa estrutura (SO-12 e SO-2). Evidencia-se também que os ossos são unidos por suturas, quais conferem proteção para o encéfalo e os órgãos dos sentidos :olho, cóclea e labirinto, aparelho olfatório e gustativo.

A pintura (SO-12) facilita o estudo dos seu diferentes ossos. Frontal (azul), Maxila (verde), zigomático (laranja), temporal (rosa), parietal (verde), occipital (roxo), mandíbula (natural), nasal (vermelho).



Código	SO-12
Setor	Sistema Locomotor
Título	Crânio Humano
Autoria	Prof. Dr. Athelson Stefanon Bitten-

No espécime SO-2, evidencia-se a fina espessura dos ossos e as suas suturas bastante elásticas que conferem grande flexibilidade ao crânio do feto. Além de permitirem o crescimento da cabeça e do cérebro, estas suturas possibilitam que, no momento do nascimento, os ossos do crânio da criança se acomodem uns sobre os outros, diminuindo o diâmetro cefálico e facilitando a passagem do bebê pelo canal do parto.



Código	SO-2
Setor	Sistema Locomotor
Título	Crânio Fetal
Autoria	Prof. Fernando Mus- so

O espécime natural, fixado em formol, SN-16, apresenta o sistema nervoso central inteiro com a dura-máter totalmente fechada. Os olhos com seus músculos e nervos ópticos. E a artéria meníngea média, importante vaso sanguíneo envolvido em acidentes vasculares encefálicos.

Por transparência é possível ver os seios transversos e sigmóides, que darão origem à veia jugular interna, principal drenagem sanguínea do cérebro.



Código	SN-16
Setor	Sistema Nervoso
Título	Sistema Nervoso Central
Autoria	Prof. Dr. Athelson Stefanon Bittencourt, Prof ^a . Ms. Polyana Lima Meireles Dalpiaz , e alunos colaboradores.

Alguns elementos expositivos oportunizam trabalhar os distúrbios do Sistema Nervoso, que pode ser afetado tanto por transtornos orgânicos quanto psíquicos. No tocante aos transtornos orgânicos, pode-se observar em peças naturais fixadas em formol a atrofia encefálica (SN-17), em que diversos fatores podem determinar essa atrofia, inclusive a hidrocefalia, que pode ter várias causas, como infecções, tumores e outros.

Outro transtorno orgânico possível de ser observado é a anencefalia, que consiste em malformação caracterizada pela ausência total ou parcial do cérebro (AN-7). É causada pelo defeito no fechamento do tubo neural durante a formação embrionária, determinado pela falta de ácido fólico ou uso de drogas durante o início da gestação. O prognóstico sempre é sombrio, sem tratamento, e de alto risco para mãe.



Código	AN-7
Setor	Malformação (Salão reservado)
Título	Anencéfalo
Autoria	Prof. Alcary Simões

No espécime SN-17, nota-se uma grave atrofia do encéfalo que tornou inviável a vida. Diferentes fatores podem determinar o não desenvolvimento e a atrofia do cérebro, inclusive a hidrocefalia que pode ter várias causas, como infecções, tumores e outros; Na hidrocefalia; o líquido cérebro raquidiano acumula-se excessivamente no sistema nervoso central causando o aumento excessivo da pressão intracraniana acarretando diversos problemas de saúde.



Código	SN-17
Setor	Sistema Nervoso
Título	Encéfalo atrofiado
Autoria	Prof. Dr. Athelson Stefanon Bittencourt

PROPOSTA DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

Professor, na perspectiva da parceria educativa, segundo Koptcke (2003), o sucesso do trabalho em parceria museu-escola, depende da articulação de três momentos propostos por Allard (1994), o antes, o durante e o depois, ou seja: aquele que antecede à chegada à exposição, a visita a exposição e o retorno à sala de aula.

Nesse sentido, propomos sugestões de sequências didáticas elaboradas por professores da rede estadual e municipal, com propostas que contemplam o antes da visita e o retorno a escola, embasadas na perspectiva da alfabetização científica com enfoque CTSA e estruturadas segundo o modelo metodológico dos três momentos pedagógicos de Delizoicov et al (2011).

Os três momentos pedagógicos da proposta metodológica de Delizoicov

et al (2011, p. 200-202) são: Problematização, Organização do Conhecimento e Aplicação do conhecimento.

PROBLEMATIZAÇÃO Apresentam-se situações reais que os alunos conhecem e presenciam. Organiza-se esse momento de tal modo que os alunos sejam desafiados a expor o que pensam sobre a temática, permitindo que sintam necessidade da aquisição de outros conhecimentos para enfrentar o problema.

ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados neste momento, e podem ser empregadas as mais variadas atividades.

APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

A meta pretendida com este momento é a de capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-los para que articulem, constante e rotineiramente, a conceituação científica com situações reais.

Professor, estruturalmente as sequências didáticas foram organizadas da seguinte forma: título, sugestão de público alvo, objetivo, conteúdos, os três momentos pedagógicos, problematização, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento e sugestão de avaliação.

Ao invés de número de aulas, dividimos em momentos, de modo que a sequência didática seja adaptada a realidade e necessidade de cada professor.

REFERÊNCIAS

KOPTCKE, Luciana Sepúlveda. A análise da parceria museu-escola como experiência social e espaço de afirmação do sujeito. In: GOUVÊA, Guaracira; MARRANDINO, Martha; LEAL, Maria Cristina (org.). **Educação e museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências**. Rio de Janeiro: Access, 2003.

ALLARD, Michel; BOUCHER, Suzanne; FOREST, Lina. The Museum and the School. **McGill Journal of Education**, v. 29, n. 2, 1994.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

SE BEBER NÃO DIRIJA, OU SE DIRIGIR NÃO BEBA?

Professores Autores: Ana Paula Dias Pazzaglini Roldi, Kleber Roldi, Marina Cadete da Penha Dias , Nardely Souza Gomes, Sérgio Fraga Ferreira Júnior e Vinicius Cardoso.

Público Alvo: Ensino Médio

Problematização:

Estudo realizado pelo Ministério da Saúde aponta que consumo de álcool está relacionado a 21% dos acidentes no trânsito. O levantamento aponta que um em cada cinco vítimas de acidente de trânsito atendido nos pront-socorros brasileiros ingeriram bebida alcoólica.

Objetivos:

Possibilitar a compreensão dos efeitos do consumo de álcool no sistema nervoso e as implicações sociais de seu consumo relacionado a acidentes no trânsito.

Conteúdos:

- Anatomia e fisiologia do sistema nervoso
- Ação do álcool e outras drogas no Sistema Nervoso Central (SNC) e suas classificações em: depressoras, estimulantes e perturbadoras.
- Álcool e acidentes no trânsito

PROBLEMATIZAÇÃO

Momento 1

Inicialmente sugere-se a aplicação de um questionário diagnóstico sobre o consumo de bebidas alcoólicas entre os alunos (Quadro de perguntas em anexo). O questionário, em outro momento da sequência didática, possibilitará uma discussão quanto ao consumo de álcool a partir da realidade concreta dos alunos.

OBS: Os alunos não precisam se identificar ao preencher o questionário.

Momento 2

Exibição da reportagem do Profissão Repórter “Acidentes causados pelo álcool”- Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=MFZr27xS1TI> . A reportagem possibilita trabalhar os efeitos do álcool sobre o sistema nervoso. De modo a auxiliar o trabalho do assunto disponibilizamos em anexo dois quadros de apoio contendo a classificação das drogas em depressoras (álcool), estimulantes e perturbadoras, e os efeitos do álcool sobre uma pessoa de 70kg.

ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Momento 3

Aulas expositivas e dialogadas sobre a anatomia e fisiologia do sistema nervoso.

Construção de um modelo de neurônio utilizando papel, barbante e canudinho. O papel por meio de um desenho representaria o corpo celular e os dendritos, o barbante com a ponta desfiada representaria o axônio e o canudo cortado em pequenos pedaços representaria a bainha de mielina. A partir da construção modelo busca-se discutir a ação do álcool sobre a transmissão de impulsos no sistema nervoso.

Momento 4

Visita ao Museu de Ciências da Vida, de modo a propiciar o contato dos alunos com as peças referentes ao conteúdo de sistema nervoso.

Momento 5

Pesquisa na internet quanto a dados estatísticos sobre a ocorrência de acidentes de trânsito e construção de um perfil da turma (gráficos, tabelas) a partir dos dados obtidos no questionário aplicado no momento 1 da sequência didática, a fim de debater e relacionar o consumo de álcool por motoristas com o número de acidentes no trânsito.

APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Momento 6

Produção pelos alunos de uma palestra e folhetos sobre os efeitos sociais do consumo de álcool a ser realizada na escola e\ou centro comunitário do bairro.

AVALIAÇÃO

- Participação nas discussões
- Participação na elaboração da palestra e dos folhetos
- Construção do modelo de neurônio com papel, barbante e canudinho
- Realização da pesquisa solicitada

ANEXO

Quadro de perguntas

Você já bebeu alguma bebida alcoólica? O que sentiu? O que fez?

O álcool é utilizado como facilitador das relações sociais?

A mídia incentiva o consumo de bebidas alcoólicas? Como?

Grande parte dos acidentes de trânsito são causados por quais motivos? Qual

Quadro classificação das drogas

CLASSIFICAÇÃO	EFEITOS	EXEMPLOS
DEPRESSORAS	DIMINUEM A ATIVIDADE CEREBRAL	ÁLCCOL, SONÍFEROS, HEROÍNA, MORFINA, ÓPIO, LANÇA-PERFUME, COLA DE SAPATEIRO.
ESTIMULANTES	AUMENTAM A ATIVIDADE CEREBRAL, ATIVANDO OS SENTIDOS	COCAÍNA, CAFÉINA, CRACK, TEOBROMINA (CHOCOLATES), ANFETAMINAS.
PERTUBADORAS	NÃO AUMENTAM NEM DIMINUEM A ATIVIDADE CEREBRAL, MAS MODIFICAM SEU FUNCIONAMENTO	TETRA-HIDROCANABINOL (THC, ENCONTRADO NA MACONHA), PSILOSIBINA (PRESENTE EM ALGUNS COGUMELOS) , LSD E ECSTASY.

Fonte: <http://revistaescola.abril.com.br/ensino-medio/plano-de-aula-como-drogas-agem-nosso-corpo-750467.shtml>

Quadro efeitos do álcool sobre uma pessoa de 70 kg.

DOSE	EFEITO
1 COPO DE CERVEJA OU 1 CÁLICE PEQUENO DE VINHO OU 1 DOSE DE BEBIDA DESTILADA	COMPROMETIMENTO DAS FUÇÕES MENTAIS. PERCEPÇÃO DE DISTÂNCIA E VELOCIDADE PREJUDICADA
2 COPOS DE CERVEJA OU 1 CÁLICE GRANDE DE VINHO OU 2 DOSES DE	REDUÇÃO DO GRAU DE VIGILÂNCIA E DO CAMPO VISUAL. O CONTROLE CEREBRAL RELAXA. SENS-
3 OU 4 COPOS DE CERVEJA OU 3 COPOS DE VINHO OU 3 DOSES DE BEBIDA DESTILADA	REFLEXOS RETARDADOS , DIFICULDADES DE ADAPTAÇÃO DA VISÃO A DIFERENÇAS DE LUMINOSIDADE. MINIMIZAÇÃO DE RISCOS E TENDÊNCIA Á AGRESSIVIDADE
QUANTIDADES MAIORES DE BEBIDA ALCOÓLICA	DIFICULDADES DE CONTROLAR AUTOMÓVEIS. INCAPACIDADE DE CONCENTRAÇÃO E FALHAS DE COORDENAÇÃO NEUROMUSCULAR. EMBRIAGUEZ , TORPOR ALCOÓLICO, DUPLA VISÃO. EMBRIAGUEZ PROFUNDA. COMA ALCOÓLICO

Fonte: <http://www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/etanol2.htm>

MACONHA: SUAS IMPLICAÇÕES BIOLÓGICAS E SOCIAIS

Professores Autores: Ana Neide Carleti Pereira, Dalva de Oliveira Ferraz, Edmar Guimarães Manduca, Flávia Nessrala Nascimento, Marina Cadete da Penha Dias, Silzinei Pereira Guedes Barbalho.

Público Alvo: Ensino Médio

Problematização:

Implicações sociais e fisiológicas do consumo da maconha suscitam um debate atual entre favoráveis e contrários a sua liberação e descriminalização, assim, compreender os efeitos da maconha sobre o organismo humano e a posição de diferentes grupos sociais é fundamental para um posicionamento crítico quanto ao tema.

Objetivos:

Compreender os efeitos das substâncias químicas presentes na maconha sobre o organismo humano, e estimular a reflexão e debate quanto a sua liberação e descriminalização.

Conteúdos:

- Anatomia e fisiologia do sistema nervoso
- A ação da maconha no sistema nervoso
- Liberação e descriminalização da maconha

PROBLEMATIZAÇÃO

Momento 1

Inicialmente sugere-se uma conversa com alunos de modo a iniciar o tema e instigar a curiosidade. Perguntas podem ser feitas a turma como: O que são drogas? Existem drogas que são permitidas? Por que algumas drogas são legalizadas e outras não? Qual a relação entre drogas e sistema nervoso?

ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Momento 2

Aulas expositivas e dialogadas sobre a anatomia e fisiologia do sistema nervoso

Momento 3

Visita ao Museu de Ciências da Vida, de modo a propiciar o contato dos alunos com as peças referentes ao conteúdo de sistema nervoso

ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Momento 4

Os alunos farão uma pesquisa no laboratório de informática sobre características da planta *Cannabis sativa*. Informações sobre país de origem, classificação biológica da planta, efeitos da utilização e princípios ativos da planta não poderão estar de fora da pesquisa.

Sugestão de site: <http://www.brasilecola.com/drogas/maconha>

Momento 5

Exibição de três documentários que tratam sobre a legalização da maconha, sua utilização na medicina e os malefícios de sua utilização.

- Legalização da maconha- http://www.youtube.com/watch?v=xj0MC-rx_6g
- Utilização da maconha na medicina- <http://www.youtube.com/watch?v=b4xjj5SFSNE>
- Malefícios da utilização da maconha- <https://www.youtube.com/watch?v=qatkbKFPfvc>

APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Momento 6

Após a exibição dos documentários a turma deverá ser dividida em dois grupos para a realização de um júri simulado sobre a legalização da maconha no Brasil. Um grupo deverá se posicionar a favor e outro contra a liberação. O aprendizado sobre as implicações do consumo de maconha sobre o sistema nervoso, a pesquisa sobre a planta e a exibição dos documentários oferecerão suporte para a formulação de argumentos de cada grupo .

AVALIAÇÃO

- Participação nas discussões
- Realização da pesquisa solicitada
- Participação no júri simulado

Público Alvo: Ensino Médio

Problematização: Diversos são os instrumentos legais que asseguram os direitos das pessoas com deficiência no Brasil. No entanto, seu cumprimento efetivo é um debate atual, principalmente quanto ao direito à educação, assim, compreender sobre inclusão, exclusão e deficiência é fundamental para um posicionamento crítico quanto ao tema.

Objetivos:

Estimular a reflexão quanto a portadores de deficiência, inclusão e exclusão.

Conteúdos:

- Anatomia e fisiologia do sistema nervoso
- Inclusão, exclusão e deficiência

PROBLEMATIZAÇÃO

Momento 1

Visita ao Museu de Ciências da Vida, de modo a propiciar o contato dos alunos com as peças referentes ao conteúdo de sistema nervoso.

Momento 2

Exibição do documentário Gêmeas Siamesas do Discovery Brasil– Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=JladJcOEgUU&feature=youtu.be>

Remetendo ao documentário e as peças expostas no museu, em que pode-se observar alguns transtornos orgânicos, como a atrofia encefálica e a anencefalia, sugere-se uma conversa inicial com alunos a respeito das pessoas com deficiência, inclusão e exclusão. Para isso várias perguntas podem ser levantadas como: o que é deficiência? Existem pessoas com deficiência em nossa escola? O que é inclusão? O que é exclusão?

ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Momento 3

Aula expositiva e dialogada sobre deficiência, inclusão e exclusão.

Pesquisa em grupo sobre diferentes tipos de deficiência (visual, auditiva, motora) seus direitos e dificuldades.

OBS: Destaque a importância de pesquisar sobre o preconceito presente em situações do dia-a-dia , como o bullying no ambiente escolar.

Pesquisa sobre dificuldades de acessibilidade presente na escola e no bairro a portadores de deficiência.

Momento 4

Aulas expositivas e dialogadas sobre a anatomia e fisiologia do sistema nervoso

Momento 5

Apresentação da pesquisa dos alunos quanto aos diferentes tipos de deficiência, seus direitos e dificuldades em forma de seminário.

APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Momento 6

A partir da pesquisa realizada pelos alunos sobre dificuldades de acessibilidade presente na escola e no bairro a portadores de deficiência, sugere-se que façam redação de cartas a autoridades , como ao secretário de educação e prefeito, destacando as dificuldades de acessibilidade encontradas.

AVALIAÇÃO

- Participação nas discussões
- Realização das pesquisas solicitadas
- Participação na elaboração da carta as autoridades

MARINA CADETE DA PENHA DIAS

Possui mestrado em Educação em Ciências e Matemática pelo IFES. Graduada em Ciências Biológicas pela FAESA. Graduanda em Pedagogia pela Universidade Federal do Espírito Santo -UFES. Pesquisadora e Bolsista do Museu de Ciências da Vida da UFES. Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Alfabetização Científica e Espaços de Educação Não Formal- GEPAC. Desenvolve pesquisas na área de Ensino de Ciências, Espaços de Educação Não Formal e Formação de Professores.

MANUELLA VILLAR AMADO

Líder do Grupo de Estudos e Pesquisa em Alfabetização Científica e Espaços de Educação Não Formal (GEPAC). Atua como professora do curso Técnico em Biotecnologia no IFES, Campus Vila Velha e professora e orientadora no mestrado profissional do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) no IFES Campus Vitória. Pesquisadora na área de Ensino de Ciências realizando pesquisas em Educação Científica e em Espaços de Educação Não Formal. Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo (2002), mestre em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo (2004), doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal do Amazonas (2008) e pós-doutora na área de Divulgação e Ensino das Ciências pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto- Portugal (2014).

ATHELSON STEFANON BITTENCOURT

Possui, pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), graduação em Ciências Biológicas (1995), mestrado (1999) e doutorado (2003) em Ciências Fisiológicas com área de concentração em neurobiologia dos ataques de pânico. Em 2006 concluiu o Pós-doutorado pela Universidade Federal de São Paulo. Atualmente é professor Adjunto IV do Departamento de Morfologia da UFES, atuando nas disciplinas de Anatomia Humana e Neuroanatomia. É membro permanente do Programa de Pós-Graduação em Bioquímica e Farmacologia da UFES, pesquisando principalmente a neurobiologia do pânico em um modelo experimental. Atua na Extensão Universitária desde 2007 e criou em 2008 o Programa de Extensão Museu de Ciências da Vida- MCV (www.mcv.ufes.br), do qual é coordenador desde então. Em 2012, esteve como professor visitante na University of Toledo, Ohio/USA, desenvolvendo uma capacitação no Laboratório de Plastinação daquela instituição. É o idealizador e coordena o Laboratório de Plastinação do MCV, localizado no Departamento de Morfologia da UFES .

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-8263-098-3



9 788582 630983



MUSEU
DE CIÊNCIAS
DA VIDA

FAPES
FUNDAÇÃO DE AMOR À PESQUISA DO ESPÍRITO SANTO



INSTITUTO FEDERA
ESPIRITO SANTO

