

The background of the cover is a complex, futuristic cityscape. It features a dense arrangement of skyscrapers and buildings, viewed from a high-angle, slightly distorted perspective that makes the city appear to curve around a central point, similar to a globe. A prominent feature is a grid of glowing blue lines that overlays the city, suggesting a digital or technological infrastructure. Several cars and a bus are visible on the roads, and two airplanes are shown in flight against a dark blue sky with some light trails. The overall aesthetic is one of advanced technology and urban development.

TECNOLOGIA & CULTURA

Revista do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
CEFET/RJ | N. 29 | Ano 19 | jan./jun. 2017

TECNOLOGIA & CULTURA



CEFET/RJ - CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO
TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA

Ministério da Educação - MEC
Secretaria de Educação Profissional
e Tecnológica - SETEC

CEFET/RJ - CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO
TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
TECNOLOGIA & CULTURA - Revista do Cefet/RJ
N.29, Ano 19 - jan./jun. 2017
Tiragem: 300 exemplares
Edição eletrônica: acesso em <http://revistas.cefet-rj.br/>
Av. Maracanã, 229 - Rio de Janeiro/RJ
CEP 20271-110
Telefone geral: (21) 2566-3022 r. 3160
Telefax: (21) 2284-6021
<http://www.cefet-rj.br>
E-mail: revista@cefet-rj.br

Diretor-Geral

Carlos Henrique Figueiredo Alves

Vice-Diretor

Maurício Saldanha Motta

Diretora de Ensino

Gisele Maria Ribeiro Vieira

Diretor de Pesquisa e Pós-Graduação

Pedro Manuel Calas Lopes Pacheco

Diretor de Gestão Estratégica

Úrsula Maruyama

Presidente do Comitê Técnico-Científico

Marcelo Borges Rocha (Cefet/RJ)

Conselho Editorial:

Adelaide Maria de Souza Antunes (UFRJ/INPI)

Cristina Gomes de Souza (Cefet/RJ)

Luiz Flávio Autran Monteiro Gomes (Ibmec/RJ)

Maria Lucia Alvares Maciel (UFRJ/SBPC/IBICT)

Pedro Manuel Calas Lopes Pacheco (Cefet/RJ)

Comitê Técnico-Científico:

Tecnologia & Sociedade

Marco Braga (Cefet/RJ)

Ana Margarida Campello (Fiocruz)

Carlos Fiolhais (Universidade de Coimbra - Portugal)

Gaudêncio Frigotto (UFF)

Guilherme Cordeiro da Graça de Oliveira (UFRJ)

Heloisa Helena Albuquerque Borges Quaresma Gonçalves (UNIRIO)

Isabel Malaquias (Universidade de Aveiro - Portugal)

Marisa Brandão (Cefet/RJ)

Olival Freire Junior (UFBA)

Pedro Henrique Ribeiro de Souza (Cefet/RJ)

Regina Viegas (Cefet/RJ)

Tecnologia & Gestão

Antonio Pithon (Editor - Cefet/RJ)

Antônio Mauricio Castanheira das Neves (Cefet/RJ)

José Dinis Carvalho (Universidade do Minho - Portugal)

José Luiz Fernandes (Cefet/RJ)

Luis Enrique Valdiviezo Vieira (Uenf)

Marcelo Fonseca Monteiro de Sena (IFRJ)

Rui Manoel Souza (Universidade do Minho - Portugal)

Tecnologia & Inovação

Hector Reynaldo (Editor - Cefet/RJ)

Américo Scotti (Universidade Federal de Uberlândia)

Ari Sauer Guimarães (UFRJ)

Carlos Henrique Figueiredo Alves (Cefet/RJ)

Dayse Haime Pastore (Cefet/RJ)

Ivani de Souza Bott (PUC-Rio)

Marcelo Borges Rocha (Cefet/RJ)

Maurício Motta (Cefet/RJ)

Editoria

Marcelo Borges Rocha

Revisão

Natasha Juliana Mascarenhas Pereira Lago

Biblioteca Central

Angela Carreiro Nolasco

Projeto Gráfico/Diagramação

Divisão de Programação Visual - DPROV

Fernando da Silveira Bracet

Isabela Menezes

Thaís Cabral Pires Alves

Impressão

Setor Gráfico do Cefet/RJ

Observações

Os conteúdos dos artigos publicados nesta revista são de inteira responsabilidade de seus autores. Proibida a reprodução total ou parcial desta obra sem autorização dos autores.

Tecnologia & Cultura. _ Nº 29, Ano 19 (jan./jun. 2017) -
Rio de Janeiro : Centro Federal de Educação
Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2017.
v. : il.; 28 cms.

Semestral
ISSN 1414-8498

I. Centro Federal de Educação Tecnológica Celso
Suckow da Fonseca

OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA EDUCAÇÃO NÃO FORMAL SOBRE LIMPEZA DE ARTIGOS DE SAÚDE	7
Rosane Teresinha Fontana Juliana Wolf	
RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL: UM PANORAMA HISTÓRICO E INSTITUCIONAL	15
Rafael Vargas Marques	
MUDANÇAS E PERSISTÊNCIAS NA CADEIA PRODUTIVA DA INDÚSTRIA FONOGRÁFICA	24
Davi Nakano	
QUÍMICA NA COZINHA: VIDEOPROCESSO NA CONSTRUÇÃO DE UM RECURSO DIDÁTICO	34
Márcia N. Borges Laís J. Callegario Eluzir P. Chacon Carlos M. R. Ribeiro Lucidéa G. R. Coutinho Claudia R. Ribeiro	
AS FEIRAS DE CIÊNCIAS COMO ESPAÇOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: UMA ANÁLISE DA IV FEIRA ESTADUAL DE CIÊNCIA E ENGENHARIA	41
Bianca Pereira das Neves Carlos Roberto Pires Campos	
CIÊNCIAS DA NATUREZA E EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: PROPOSTA LÚDICA PARA APRENDER COM SIGNIFICADOS	49
Luciana Lima de Albuquerque da Veiga Jorge Luiz Silva de Lemos	

Prezados membros da comunidade acadêmica, servidores e pesquisadores do Cefet/RJ e de universidades e escolas do Brasil: é com satisfação que lhes apresentamos mais um número de nossa revista *Tecnologia & Cultura*, dando seguimento a uma trajetória iniciada há 15 anos.

Importante ressaltar que o esforço empreendido nesta gestão, apoiando os grupos de pesquisa e a pós-graduação do Cefet/RJ, produz seus frutos, gerando pesquisa de qualidade e, consequentemente, mais suporte para nossos cursos *lato* e *stricto sensu*, realimentando um círculo virtuoso, com mais produção acadêmica.

Nossa revista faz parte desse processo, divulgando trabalhos de nossos pesquisadores e de universidades irmãs, apresentando a relevância de nossa instituição para o ensino e a pesquisa no Brasil.

Confiamos no aprimoramento da qualidade das publicações científicas de nosso periódico, cuja classificação Qualis aspiramos elevar a fim de alcançar o padrão das melhores revistas acadêmicas brasileiras.

Reforçamos o desejo de que todos os membros da comunidade do Cefet/RJ e de instituições parceiras considerem os trabalhos divulgados e submetam suas pesquisas a futuras edições de nossa revista.

Boa leitura a todos.

Atenciosamente,

Prof. Carlos Henrique Figueiredo Alves/D.Sc.
Diretor-Geral do Cefet/RJ



OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA EDUCAÇÃO NÃO FORMAL SOBRE LIMPEZA DE ARTIGOS DE SAÚDE

Rosane Teresinha Fontana

Juliana Wolf

RESUMO: Trata-se de um estudo exploratório e avaliativo, que teve como objetivo investigar sobre a prática da limpeza de artigos/materiais e elaborar uma cartilha sobre o tema. A pesquisa foi realizada em 13 unidades básicas de saúde localizadas em municípios do interior do Rio Grande do Sul, no primeiro semestre de 2016. A coleta de dados foi feita por meio da observação sistemática e a análise mediante estatística descritiva, a qual demonstrou deficiências no processo de limpeza. Diante dos resultados, elaborou-se uma cartilha para auxiliar os profissionais nas ações de educação permanente em saúde, que foi socializada a cada gerência de enfermagem das unidades participantes, considerando que práticas inadequadas implicam o cuidado inseguro ao usuário do serviço.

Palavras-chave: Objeto de aprendizagem. Unidade básica de saúde. Educação não formal.

ABSTRACT: It is an exploratory and evaluative study, whose objective was to investigate the practice of cleaning articles / materials and to elaborate a primer on the theme. The research was carried out in 13 basic health units located in municipalities in the interior of Rio Grande do Sul, in the first half of 2016. Data collection was done through systematic observation and analysis through descriptive statistics, which demonstrated deficiencies in the Cleaning process. In view of the results, a booklet was developed to assist in the actions of permanent education in health to professionals, which was socialized to each nursing management of the participating units, considering that inappropriate practices imply the insecure care to the user of the service.

Keywords: Learning object. Basic health unit. Non-formal education.

INTRODUÇÃO

As Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) são consideradas um importante indicador de segurança do paciente e da qualidade da assistência prestada. Dentre as medidas para controle e redução de IRAS, está a monitorização da qualidade do processamento de artigos.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (2004) e Ministério da Saúde (BRASIL, 2012), o processamento de artigos é dividido em etapas que envolvem a limpeza/descontaminação, enxágue, secagem, esterilização/desinfecção, armazenamento. Esse processo depende do tipo de artigo, podendo ser crítico, semicrítico ou não crítico. A realização de uma etapa de forma inadequada pode comprometer todo processamento. A limpeza consiste em remover sujidades orgânicas e inorgânicas e reduzir a carga microbiana presente nos produtos para saúde, utilizando água, detergentes, produtos e acessórios de limpeza, podendo ser feita manualmente ou utilizando-se de limpadores ultrassônicos ou lavadoras automáticas. Após a limpeza dos artigos, deve-se realizar o enxágue com água, definida conforme normatização específica para cada tipo de material, seguido pela secagem. Esse processo deve ser realizado em uma área destinada para tal atividade, considerada um setor sujo.

A limpeza adequada em cada etapa reduz significativamente a carga microbiana presente nos artigos após o seu uso. Ressalta-se que, após a limpeza do artigo, deve-se realizar inspeção rigorosa do material para a verificação da qualidade da limpeza; se a limpeza não for realizada adequadamente, deve-se repetir o processo. Essa inspeção pode ser realizada visualmente ou através de testes como o de adenosina trifosfato ou proteínas, sendo que esses testes podem ser utilizados tanto no processo manual de limpeza, como verificar se as limpadoras automáticas estão trabalhando adequadamente (SEAVEY, 2013). Ainda se observam deficiências quanto à inspeção, comprometendo a qualidade do processamento ou ausência de protocolos sobre o procedimento da limpeza (FREITAS; QUIRINO, 2011; OURIQUES; MACHADO, 2013).

Um estudo que objetivou monitorar a carga microbiana e identificar os microrganismos de instrumentos cirúrgicos após a limpeza manual e automática, isolou coccus gram-positivas e a espécie *Staphylococcus spp coagulase* negativa foi a mais frequente em 48% dos instrumentos cirúrgicos logo após o uso. Já a *Escherichia coli* foi a gram-negativa mais isolada. Os fungos mais

encontrados foram *Cladosporium* e *Aspergillus*. A carga de microrganismos após a limpeza em suas diferentes etapas diminuiu significativamente. A comparação desses métodos mostrou que cargas microbianas foram reduzidas de um modo estatisticamente significativo sobre instrumentos limpos manualmente, mas esta não foi observada nos instrumentos limpos utilizando o método automatizado, possivelmente devido à saturação de uma solução de detergente enzimático (EVANGELISTA, 2015).

Destaca-se a importância da limpeza, pois ela antecede à desinfecção e esterilização, e, se não for realizada adequadamente, a matéria orgânica poderá impedir que o desinfetante ou esterilizante tenha contato com o instrumento/equipamento e pode restringir e inativar a atividade química do desinfetante (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2004). Outro aspecto importante está relacionado à formação de biofilme, eliminado com a limpeza adequada do artigo (ROBERTS, 2013). Por biofilme entende-se forma organizacional de bactérias que estruturam colônias aderindo-se a superfícies úmidas (VICKERY; PAJKOS; COSSART, 2004).

Momentos de educação permanente em saúde que envolvam a discussão de temas relativos ao processamento de artigos são deficientes em muitos cenários. É legislado pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 15/2002 (BRASIL, 2012) e pela Organização Mundial de Saúde (OMS) a obrigatoriedade dessa prática, que dever ser apropriada para o nível de responsabilidade que o indivíduo deverá executar. Essas ações são destinadas a todos os profissionais que exercem alguma atividade no processamento de artigos nas Instituições de Saúde, incluindo as Unidades Básicas de Saúde.

Este estudo se justifica na medida em que contribui para o controle e redução de IRAS em Unidades Básicas de Saúde, garantindo a segurança do usuário e do trabalhador e promovendo a qualidade da assistência, tendo como objetivo investigar sobre a prática da limpeza de artigos/materiais e elaborar uma cartilha sobre o tema.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo exploratório e avaliativo, desenvolvido no primeiro semestre de 2016. A coleta de dados foi feita por meio da observação sistemática de práticas de limpeza de artigos/materiais, utilizando-se um roteiro elaborado pelos autores e alicerçado na RDC

15/2012, que dispõe sobre requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para saúde (BRASIL, 2012). Os cenários da pesquisa foram 13 unidades básicas de saúde localizadas em um município do interior do Rio Grande do Sul, que obedeceu aos seguintes critérios de inclusão: ser unidade de saúde e fazer parte da rede municipal. A pesquisa avaliativa tem como finalidade abordar informações sobre programas, práticas, procedimentos ou políticas (GIL, 2008). A análise dos dados foi feita através da estatística descritiva.

Diante da análise, foi elaborada uma cartilha sobre o processo de limpeza de artigos, enfatizando-se as lacunas identificadas pela observação. Essa cartilha foi baseada, especialmente, nas recomendações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária e do Ministério da Saúde.

O estudo foi realizado conforme os princípios da Resolução nº 466/12, que trata da pesquisa envolvendo seres humanos, e foi aprovado sob o número 1.749.049 pelo Comitê de Ética da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – *campus* Santo Ângelo/RS. Foi solicitada assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos sujeitos que aceitaram participar. Ao gestor foi oferecida uma Declaração de Instituição coparticipante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as unidades pesquisadas realizavam o processamento de artigos nas próprias unidades. Quanto à área na qual era realizada a limpeza do material, observou-se que em 23,1% das unidades, o processamento tinha fluxo bacteriológico adequado; em alguns cenários, a limpeza do material era realizada em sala de procedimentos. Um estudo realizado no estado de Alagoas identificou a lavagem de materiais em sala de curativo (VITAL et al., 2014), prática inadequada, uma vez que deve ser realizado num ambiente próprio em que haja um fluxo unidirecional da área suja para a área limpa.

A RDC 50/2002 (BRASIL, 2002) legisla que uma Central de Material Esterilizado (CME) Simplificada pode existir quando não há procedimentos de ambiente cirúrgico, devendo haver uma sala de lavagem e descontaminação e outra sala para esterilização/estocagem de material esterilizado. A área suja deve possuir torneira com água fria e quente, bancada com pia, recipiente para perfurocortantes e resíduos biológicos, guichê para transferência dos produtos entre

área suja e limpa, ponto de água potável para enxágue (ARMOND, 2010). No estudo em tela foi observado que a maioria das unidades não possuíam todos os itens. As pias de lavagem de artigos, na maioria, não eram de uso exclusivo para essa finalidade, sendo também utilizadas para higienização das mãos.

Em relação ao processo de limpeza, na maioria das unidades o material é processado logo após o uso e, em situações com alta demanda de atendimento, o material fica imerso em água e detergente. Essas medidas são de fundamental importância na eficácia da limpeza, pois a limpeza tardia ocasiona a secagem da matéria orgânica tornando a limpeza mais difícil e favorecendo o surgimento de biofilmes, condição que dificulta a ação dos agentes químicos (BALSAMO et al., 2012).

A limpeza era feita em todas as unidades com auxílio de esponja e em 84% com esponja e escova, sendo que muitas destas não estavam em condições apropriadas de uso. A solução química utilizada em todas as unidades durante o processo era detergente comum de louça, não sendo observado o uso de detergente enzimático, apropriado para esse fim, em nenhuma delas. É importante que a fricção ocorra com acessórios não abrasivos e que não liberem partículas (BRASIL, 2012). A fricção com auxílio de escovas é uma forma eficaz de remoção mecânica de biofilme. Além disso, deve-se utilizar escova de cerdas e dimensões adequadas, bem como o detergente deve ser adequado ao grau de sujidade (SOUZA et al., 2010). A água utilizada para a limpeza e enxágue é proveniente do abastecimento comum, não passando por filtragem. Além disso, não havia instalação de água quente e fria, como preconizado pela RDC 50/2002 (BRASIL, 2002), tendo apenas água em temperatura ambiente.

A secagem do material era realizada com diferentes tipos de materiais, como toalhas de pano e papel toalha e, também, naturalmente. Percebeu-se que muitos profissionais procediam de forma inadequada, pois colocavam o material sob uma toalha de pano ou papel toalha e esperavam secar naturalmente, permitindo a exposição à poeira e a microrganismos. Outro aspecto a destacar é o uso da toalha de pano para outras finalidades, como secagem das mãos, sendo que muitas estavam em mau estado de conservação. A secagem deve ser realizada o mais breve possível e de forma rigorosa para evitar o crescimento microbiano no meio líquido, além de não interferir nos processos de esterilização. O pano a ser utilizado deve estar limpo,

ser de cor branca, sem fiapos. (ARMOND, 2010; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2004).

A inspeção é feita a olho nu, sem auxílio de lupa em todas as unidades. Esta, quando acontece, é feita de forma superficial, uma vez que profissionais não atentam às cremalheiras, ranhuras e articulações dos materiais. A RDC 15/2012 regulamenta que “a limpeza deve ser avaliada por meio da inspeção visual, com o auxílio de lentes intensificadoras de imagem, complementada, quando indicado, por testes químicos disponíveis no mercado” (BRASIL, 2012).

Em relação ao uso de equipamentos de proteção individual (EPI), observou-se que todos utilizavam luvas de procedimento e calçado fechado no momento da limpeza dos materiais. O uso de avental impermeável, necessário a essa prática, não foi visualizado. Segundo a RDC 15/2012, na área de limpeza dos artigos, o profissional deve usar óculos de proteção, máscara, luvas, avental impermeável, manga longa e calçado fechado, recomendações atendidas, parcialmente, nas unidades em estudo (BRASIL, 2012).

Os profissionais, quando questionados sobre atualização/educação permanente em saúde, afirmaram não tê-la recebido, o que se assemelha a dados encontrados em outros estudos, nos quais apenas orientações pontuais eram recebidas do enfermeiro da unidade (FREITAS; QUIRINO, 2011, FONTANA et al., 2016). A educação continuada/permanente possibilita a atualização do profissional, na qual devem ser envolvidos os profissionais que atuam na unidade. Assuntos como classificação de produtos para saúde, o processo desde a limpeza até a esterilização, bem como o funcionamento dos equipamentos, monitoramento de processos por indicadores devem ser abordados nas capacitações permanentes, que devem ser específicas e periódicas (BRASIL, 2012).

O processamento de artigos, deficiente nos campos pesquisados, semelhante a outros cenários (FONTANA; LAUTERT, 2013; FONTANA et al., 2016) é uma atividade complexa que influencia diretamente na segurança do paciente e do trabalhador, e, conseqüentemente, na qualidade da assistência prestada. Pode-se observar que a essa atividade, muitas vezes, não é dada a devida importância, focando-se muito mais no procedimento em si. A reinserção de microrganismos e a multirresistência tem se tornado um desafio nos dias atuais. Entretanto, medidas de enfrentamento muitas vezes se limitam à área hospitalar.

A partir das dificuldades e lacunas observadas durante a limpeza dos artigos, elabo-

rou-se uma cartilha enfatizando os seguintes aspectos: etapas do processamento dos artigos, fluxo dos artigos na área suja, como se procede a limpeza, enxágue, secagem e inspeção, produtos e materiais a serem utilizados nesse processo, o que é biofilme e os Equipamentos de Proteção Individual que devem ser utilizados. Essa cartilha foi elaborada de acordo com as recomendações da RDC 15/2012 (BRASIL, 2012), da Divisão de Vigilância em Saúde do Estado do Rio Grande do Sul.

Uma cartilha deve ter um objeto focado. E, entre as etapas para sua construção, está definir o objetivo da cartilha; qual será efetivamente a mensagem principal e as mensagens específicas a serem transmitidas. O enredo deve ser simples e acessível ao público-alvo para o qual foi destinada, considerando que quanto mais a pessoa se identificar com o que vê, maiores são as chances de que o material educativo obtenha êxito em seus propósitos; a arte visual, o *design* deve estar de acordo com a realidade e é fundamental que seja validada pelos sujeitos-alvo (BACELAR et al., 2009). Teve-se o cuidado de adequar a cartilha dentre as etapas necessárias para seu sucesso, sendo que a última está em fase de consolidação.

Definido o objeto que iria compor a cartilha, optou-se por desenvolvê-la de forma simples e com ilustrações coloridas sem textos extensos. A partir disso, iniciou-se uma busca de gravuras no Google utilizando-se a expressão “limpeza de artigos hospitalares” e em materiais advindos de oficinas e palestras sobre o tema, visto que uma das pesquisadoras é servidora estadual lotada na vigilância sanitária e, portanto, em constante capacitação sobre o processamento de artigos/materiais, o qual envolve a limpeza, a desinfecção e a esterilização.

De posse das gravuras, foram selecionadas as que mais se identificavam com a proposta e com os temas escolhidos e deu-se continuidade à elaboração da cartilha, pesquisando textos, transformando-os em esquemas e unindo-os às gravuras. Após essa organização, foi feita a impressão em folha de desenho no formato A4 e encadernou-se o material em espiral para disponibilizá-lo, então, aos gestores das unidades pesquisadas.

Acredita-se que a cartilha pode ser usada para consulta dos trabalhadores responsáveis pelo processamento de artigos/materiais nas unidades de saúde, conferindo maior segurança ao usuário do serviço. Pode, também, ser explorada em atividades de educação permanente

em saúde. Esta se baseia na aprendizagem significativa e na possibilidade de transformar as práticas profissionais.

O desafio da educação permanente sobre o tema em unidades de cuidado implica sensibilizar os trabalhadores sobre a importância da atualização nessa área, tendo em vista a associação entre cuidado seguro e a prática da limpeza dos artigos/materiais. É importante sublinhar que métodos educativos desenvolvidos de forma participativa, tendo como cenário a própria unidade de trabalho e as experiências dos trabalhadores, agregam valor aos saberes e oportunizam ao sujeito a co-gestão da sua atividade.

Figura 1 – Arquétipo da cartilha elaborada sobre Limpeza de Artigos

A cartilha sobre a limpeza de artigos médicos é composta por várias páginas. A primeira página, intitulada "LIMPEZA DE ARTIGOS", apresenta uma imagem de instrumentos cirúrgicos e o título em um botão azul. A segunda página, "Processamento de artigos", mostra um profissional em um ambiente de trabalho com o texto "Limpeza" em uma caixa vermelha e botões para "Desinfecção" e "Esterilização". A terceira página, "FLUXO DOS ARTIGOS NA ÁREA SUJA", apresenta um fluxo de trabalho: "Recepção de artigos" → "limpeza" → "enxágue" → "secagem" → "inspeção visual". A quarta página, "LIMPEZA", detalha os passos: "Remoção de sujidades orgânicas e inorgânicas, redução da carga microbiana", "Uso de água, detergentes, produtos e acessórios de limpeza", e "Pode ser manual ou automatizada". A quinta página, "MANUAL", mostra uma pessoa usando luvas verdes para lavar um instrumento em uma pia. A sexta página, "AUTOMATIZADA", mostra um equipamento de limpeza automática. A sétima página, "BIOFILME", explica a "organização bacteriana" com pontos: "adere rapidamente às superfícies úmidas" e "forma colônias de células envoltas por uma matriz", e menciona que "fragmentos podem ser adquiridos e transferidos para um paciente através de instrumentos acessórios durante o procedimento". Uma ilustração mostra a formação de biofilme em quatro etapas (a, b, c, d) com uma legenda: "bactérias", "matriz", "células", "fragmentos" e "proteínas".

FRICÇÃO de todas as superfícies

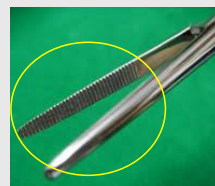
acessórios não abrasivos e que não liberem partículas



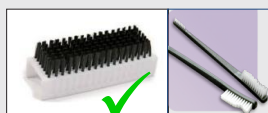
DESMONTAR o material

ATENÇÃO!!!

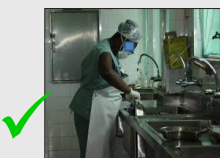
Cremalheiras, ranhuras, articulações, encaixes de dentes e sistema de trava das peças



Acessórios em boas condições



Ambiente organizado



DETERGENTES ENZIMÁTICOS

Solubiliza e desprende a matéria orgânica do material em curto período de tempo



É recomendada a imersão prévia em produtos químicos com ação enzimática ou desincrustantes com registro no Ministério da Saúde, ou lavadoras ultrassônicas que auxiliem no processo de limpeza.

ENXÁGUE

A água utilizada para o enxágue deve atender aos padrões de potabilidade

O enxágue deve ser feito com água em abundância até a sujeira e o detergente serem removidos



SECAGEM

Ar comprimido ou pano branco

Deve ser realizada o mais breve possível



PANO

limpo

de cor branca

sem fiapos

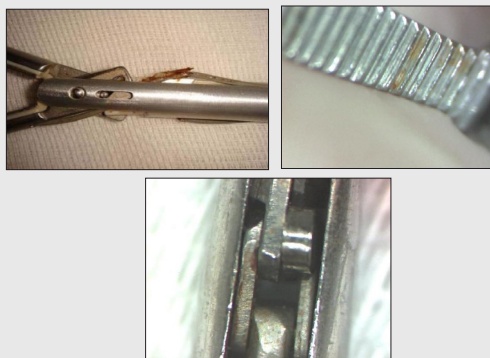


INSPEÇÃO

Inspeção visual, com o auxílio de lentes

ATENÇÃO

cremalheiras, ranhuras, articulações, encaixes de dentes e sistema de trava das peças



EPIs

Óculos de Proteção

Máscara

Luvas

Avental Impermeável e manga longa

Calçado fechado



Segurança do Paciente em Serviços de Saúde Limpeza e Desinfecção de Superfícies

Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa
2010

RESOLUÇÃO - RDC Nº 15, DE 15 DE MARÇO DE 2012

Dispõe sobre requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para saúde e dá outras providências.

Referências

- Secretaria do estado do Rio Grande do Sul. Centro de Vigilância em Saúde.
- ANVISA
- Ministério da Saúde
- Google figuras/fotos



Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – campus Santo Ângelo/RS
Acadêmica de Enfermagem: Juliana Wolf
Orientadora: Profª Drª Rosane Teresinha Fontana

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo demonstrou deficiências no processamento dos artigos no que se refere à limpeza. As inadequações estão relacionadas a problemas de infraestrutura, recursos materiais e humanos. São necessárias atualizações e envolvimento de toda a equipe para a adequação do processamento. Também, é importante a sensibilização dos profissionais e da gestão sobre a importância do processamento correto e os impactos de práticas inadequadas na segurança do paciente e do trabalhador e na desqualificação do atendimento. Protocolos e Procedimentos Operacionais Padrão (POP) são ferramentas que necessitam ser implan-

tadas como também indicadores de qualidade da assistência para haver um monitoramento das atividades realizadas. E, de forma permanente, a educação aos profissionais deve ser implantada, considerando que essa área é sujeita a alterações constantes, novos produtos são lançados e a resistência bacteriana aos antimicrobianos ainda é um desafio.

Acredita-se que a cartilha possa auxiliar nos processos de educação em saúde a toda equipe. Pretende-se, num segundo momento, solicitar um espaço nos campos do estudo a fim de que toda a equipe manuseie a cartilha e possa manifestar suas impressões e possíveis alterações.

REFERÊNCIAS

- ARMOND, G. A. (Coord). *Manual de processamento de artigos em serviços de saúde*. Contagem, Secretaria Municipal de Saúde; 2010.
- BACELAR, B.M.F.; PINHEIRO, T.S.M.; LEAL, M.F.; PAZ, Y.M.; LIMA, A.S.T.; ALBUQUERQUE, C.G.; CORRÊA, M.M.; CORDEIRO, I.; LINS E SILVA, V.; EL-DEIR, S. Metodologia para elaboração de cartilhas em projetos de educação ambiental em micro e pequenas empresas. In: JORNADA DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO, 9, 2009, Recife (PE). *Anais...* Recife: UFRPE, 2009. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0514-1.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2016.
- BALSAMO, A.C.; GRAZIANO, K.U.; SCHNEIDER, R.P.; ANTUNES JR., M.; LACERDA, R.A. Remoção de biofilme em canais de endoscópios: avaliação de métodos de desinfecção atualmente utilizados. *Rev. Esc. Enferm. USP*, v. 46, n. Esp, 2012, p. 91-8. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/freeusp/v46nspe/14.pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2016.
- BRASIL. Anvisa. RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. *Diário Oficial União*, 2002.
- _____. Anvisa. *Programa nacional de prevenção e controle de infecções relacionadas à assistência à saúde (2013 – 2015)*. Gerência Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde – GGTEs. Brasília (DF): set 2013.
- _____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 15, de 15 de março de 2012. Dispõe sobre requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para saúde e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 2012.
- EVANGELISTA, S.S; SANTOS, S.G.; STOIANOFF, M.A.R.; OLIVEIRA, A.C. Analysis of microbial load on surgical instruments after clinical use and following manual and automated cleaning. *American Journal of Infection Control*, 2015; v. 43, 2015, p. 522-7.
- FONTANA, R.T.; STREHLOW, B.R.; ROSA, A.S.; FREITAS, C.W. A prática do processamento de artigos em unidades básicas. *Vigil. sanit. Debate*, v. 4, n. 1, 2016, p. 45-51.
- FONTANA, R.T; LAUTERT, L. A situação de trabalho da enfermagem e os riscos ocupacionais na perspectiva da ergologia. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, v. 21, n. 6, 2013, p.1.306-13.
- FREITAS, T.S.; QUIRINO, G.S. Esterilização em unidades básicas de saúde no município de Picos-PI. *SANARE*, v. 10, n. 2, 2011, p. 57-63. Disponível em: <<https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/256>>. Acesso em: 30 out. 2015.
- GIL, A.C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Practical Guidelines for Infection Control in Health Care Facilities*. Office for South-East Asia and Regional Office for Western Pacific, 2004.
- OURIQUES, C.M.; MACHADO, M.E. Enfermagem no processo de esterilização de materiais. *Texto Contexto Enferm.*, v. 22, n. 3, 2013, p. 695-703. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tce/v22n3/v22n3a16.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2016.
- ROBERTS, C.G. The role of biofilms in reprocessing medical devices. *American Journal of Infection Control*, v. 41, 2013, p. S77-S80.
- SEAVEY, R. High-level disinfection, sterilization, and antisepsis: current issues in reprocessing medical and surgical instruments. *American Journal of Infection Control*, v. 41, 2013, S111-S117.
- SOUZA, R.Q; SCHMITT, C.; TORRES, L.M.; GRAZIANO, K.U.; LACERDA, R.A.; TURRINI, R.N.T. Complexidade da elaboração de um protocolo para reutilização de materiais de uso único. *Cienc. Cuid. Saúde*, v. 9, n. 4, 2010, p. 828-834.
- VICKERY K., PAJKOS, A.; COSSART, Y. Removal of biofilm from endoscopes: evaluation of detergent efficiency. *AJIC: American Journal of Infection Control*, 2004; 32(3), p. 170-176.
- VITAL, J.S.; LINS, T.H.; VERÍSSIMO, R.C.S.S.; SOUZA, E.M.S. Estrutura física de centro de material e esterilização em unidades de atenção básica de saúde. *Rev. Enferm. UFPE On Line*. v. 8, n. 5, 2014, p.1192-200. Disponível em: <<http://www.revista.ufpe.br/revistaenfermagem/index.php/revista/article/download/4182/9034>>. Acesso em: 7 jun. 2016.

DADOS DOS AUTORES

Rosane Teresinha Fontana (rfontana@san.uri.br), enfermeira, doutora em Enfermagem. Docente no Programa de Mestrado em Ensino Científico e Tecnológico, da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, campus Santo Ângelo/RS (URISAN/RS).

Juliana Wolf, enfermeira, residente no Programa de Residência Multiprofissional em Atenção Básica/Saúde da Família, na Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí/SC (UNIVALLI).

RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL: UM PANORAMA HISTÓRICO E INSTITUCIONAL

Rafael Vargas Marques

RESUMO: Os recursos hídricos são de vital importância para a sociedade e para os seres humanos. Nesse contexto, o presente artigo traçou um panorama da situação histórica e institucional dos recursos hídricos no Brasil em 2017. Para atingir esse objetivo, foi realizada pesquisa documental, bibliográfica e descritiva em bancos de dados, na literatura especializada e em documentos oficiais/institucionais. A evolução histórica da gestão dos recursos hídricos acarretou o marco regulatório da Lei das Águas, instaurando novo dinamismo no setor hídrico e disciplinando a articulação institucional dos órgãos gestores. Mesmo o Brasil sendo um país abundante em água, sua distribuição ainda é muito desigual. Já há considerável avanço na implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos, mas ainda é possível encontrar distorções sistêmicas. Cabe ressaltar que há amplo espaço para melhorias institucionais na perspectiva da gestão preventiva dos recursos hídricos.

Palavras-chave: Recursos hídricos. Brasil. Evolução institucional.

ABSTRACT: Water resources are of vital importance to society and to human beings. In this context, this article outlined the historical and institutional situation of water resources in Brazil in 2017. To achieve this objective, documental, bibliographic and descriptive research was carried out in databases, specialized literature and official / institutional documents. The historical evolution of water resources management has led to the regulatory framework of the Water Law, instituting new dynamism in the water sector and disciplining the institutional articulation of the management bodies. Even Brazil being a country abundant in water, its distribution is still very uneven. There is already considerable progress in the implementation of the National Water Resources Policy, but it is still possible to find systemic distortions. It should be noted that there is ample space for institutional improvements from the perspective of preventive management of water resources.

Keywords: Water resources. Brazil. Institutional evolution.

INTRODUÇÃO

A relevância dos recursos hídricos é incontestada dado que todas as formas de organizações sociais dependem desse recurso para realizar suas atividades. Economias regionais e nacionais dependem da disponibilidade adequada de água para geração de energia, abastecimento público, irrigação e produção de alimentos – agricultura, aquicultura e pesca (TUNDISI, 2008). É uma questão de suma importância, pois envolve todos os seres humanos, principalmente considerando o fato de que a própria espécie humana, assim como todos os outros seres vivos, são intrinsecamente dependentes do recurso água.

O presente artigo teórico e original tem o objetivo de traçar um panorama da situação histórica e institucional dos recursos hídricos no Brasil do ponto de vista do ano de 2017. Para a consecução de tal objetivo, foi realizada pesquisa descritiva, documental e bibliográfica acerca do assunto em exame nos bancos de dados, na literatura especializada e em documentos oficiais e institucionais. Nesse sentido, separou-se o panorama nacional a ser realizado da seguinte forma: inicialmente será apresentado um histórico da tratativa dos recursos hídricos ao longo do tempo; após, será feita a contextualização da situação gerencial legal e institucional dos recursos hídricos no momento presente; e, por último, serão mostrados dados atuais que buscam refletir a real situação dos recursos hídricos com base nas fontes disponíveis mais recentes e atualizadas.

HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL

Para fins de referência inicial, alguns especialistas sustentam que o uso do termo *recursos hídricos* deva ser empregado apenas quando se tratar de questões referentes ao uso, adotando-se o termo *águas* ao se tratar das águas em geral, incluídas aquelas que não devem ser usadas por questões ambientais (SANTILLI, 2007). Ou seja, sempre que a proteção ambiental das águas for considerada, o termo águas deveria ser substituído por *recursos hídricos*. No presente estudo, todavia, não se adentrará nessa discussão, abordando os dois termos como sinônimos com fins de facilitar a fluidez da leitura e minimizar a repetição textual.

Segundo Yassuda (1993), os cursos d'água brasileiros tiveram cinco usos fundamentais durante 400 anos após a chegada dos portugueses

ao Brasil: água para abastecimento; para a pesca fornecedora de alimento; para o ouro e as pedras preciosas extraídas dos alvéos; para o transporte hidroviário; e para a beleza cênica de comunidades implantadas junto aos estuários, enseadas, praias ou às margens de rios navegáveis. Ainda de acordo com esse autor, esses valores básicos da água (com exceção da exploração econômica predatória) também eram os mesmos para a população indígena predecessora à vinda de portugueses para o Brasil. Com efeito, a pureza e a placidez das massas hídricas tinham valor sentimental ou místico para os indígenas, associando-se à essência da vida e à necessidade de comunicação com o sobrenatural.

Pela perspectiva das águas subterrâneas, Rebouças (2002) explica que a utilização para abastecimento das populações teve grande desenvolvimento empírico no Período Colonial (1500-1822). Durante o Primeiro Reinado (1822-1831), na Regência Trina (1831-1840) e no Segundo Reinado (1840-1889), a perfuração de poços no Brasil só podia ser feita mediante autorização Central.

Na época do Brasil Colônia, as poucas normas esparsas tuteladoras dos bens ambientais não almejavam a preservação do meio ambiente (GARCIA JÚNIOR, 2007). Na verdade, eram coniventes com a exploração desregrada ao estimular a ação dos macropredadores e a exploração ambientalmente não sustentável. Continuando em Garcia Júnior (2007), todas as águas brasileiras pertenciam à Coroa, em conformidade com as Ordenações do Reino, na época do Brasil Império.

Do ponto de vista cronológico, além de ser o primeiro marco normativo ambiental na história legislativa do Brasil, o Código das Águas Brasileiro de 1934, Decreto Federal nº 24.643, também é a primeira referência normativa em recursos hídricos no país (BRASIL, 2015). O que é corroborado por Costa e Perin (2004), ao afirmarem que este Código foi o primeiro diploma a abordar especificamente a proteção da qualidade da água no Brasil. Por precisão científica, esses autores ressaltam apenas que o Código Civil de 1916 havia superficialmente disposto sobre o uso da água de maneira a não comprometer suas qualidades naturais, sob pena de indenização a quem se viu prejudicado pela alteração.

Quanto ao início e meio do século XX, houve grande priorização do uso da água para o setor hidroenergético, representando um momento de autoafirmação e orgulho do país em matéria de tecnologia de engenharia, eficácia funcional ou setorial e eficiência empresarial (YASSUDA,

1993). Assim, pontua o autor, o setor hidrelétrico passou a dominar quase todos os departamentos gestores das águas, influenciando fortemente a legislação, as prioridades financeiras e os centros tecnológicos correspondentes.

Nessa política setorial hidroenergética, Setti et al. (2001) explicam que a migração da população do campo para a cidade e a industrialização, além de exercerem significativo aumento na demanda das águas dos mananciais, também exigiram o crescimento do parque gerador de energia elétrica, implicando a necessidade de construção apreciável de aproveitamentos hidrelétricos. Quanto à política setorial voltada para a irrigação, este autor também explica que o aumento da população demandou uma maior produção de alimentos, encontrando, na agricultura irrigada, o canal apropriado para satisfazer essa demanda.

Ainda na perspectiva de Setti et al. (2001), a sociedade começou a despertar para as ameaças a que estava sujeita, se não mudasse de comportamento quanto ao uso de seus recursos hídricos, já na década de 1970 e, mais acentuadamente, na década de 1980. Nesse período, várias comissões interministeriais foram instituídas para encontrar meios de aprimorar o sistema de uso múltiplo dos recursos hídricos e minimizar os riscos de comprometimento de sua qualidade, principalmente no que se refere às futuras gerações, pois a vulnerabilidade desse recurso natural já havia começado a ser percebida.

Segundo Rio, Moura e Sales (2004), iniciou-se, no final dos anos de 1980, um processo geral de mudanças institucionais caracterizando a emergência de um novo modelo de gestão dos recursos hídricos. Essa nova institucionalização tentou superar confrontos e disputas na tentativa do uso compartilhado dos recursos hídricos.

Em suma, consoante a Yassuda (1993), os recursos hídricos permeiam vários setores da sociedade por conta de suas finalidades múltiplas; portanto, o novo paradigma precisava ser o da gestão integrada dos recursos hídricos. Esse novo paradigma tem por objetivo assegurar a preservação, o uso, a recuperação e a conservação em condições satisfatórias para os múltiplos usuários dos recursos hídricos, de forma compatível com a eficiência e o desenvolvimento sustentável da região.

O MARCO REGULATÓRIO VIGENTE

Como resposta e desdobramento da evolução do gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil, foi aprovada a Lei das Águas, em 1997, o novo marco regulatório do setor, que veio suceder o antigo Código de Águas Brasileiro de 1934.

De acordo com Muñoz (2000), a Lei das Águas – Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos – é produto de quase quatorze anos de trabalho de discussões, que remontam aos debates durante o Seminário Internacional de Gestão de Recursos Hídricos e às primeiras reuniões dos Órgãos Gestores de Recursos Hídricos.

Garcia Júnior (2007) também endossa que a nova lei respondeu a um anseio nacional representando a concretização da modernização do setor, e colocando o Brasil dentre os países de legislação mais avançada do mundo no setor de recursos hídricos. Com a promulgação da lei, continua o autor, teve início uma nova era e, por consequência, a emersão de novos desafios.

Na visão de Jacobi e Barbi (2007), ocorreram importantes avanços no setor de recursos hídricos nas décadas de 1980 e 1990, o mais significativo sendo a mudança de uma gestão institucionalmente fragmentada para uma legislação integrada e descentralizada, principalmente com a edição da Lei Federal nº 9.433 e a criação da Agência Nacional de Águas (ANA).

Segundo Wolkmer e Pimmel (2013), com o advento dessa nova referência regulatória, passa-se de uma abordagem setorial, focada no desenvolvimento industrial, para uma abordagem complexa que busca realizar o desenvolvimento sustentável. O meio ambiente passa a ser tema transversal das políticas públicas e a visão ecossistêmica deve prevalecer na governança da água. Ainda, pela primeira vez na gestão das águas no Brasil, as políticas públicas relacionam a escala nacional/global (rios e aquíferos transfronteiriços) e a escala local/regional (rios e aquíferos nacionais).

Para Machado (2003, p. 126), a gestão integrada (descentralizada e participativa com negociação sociotécnica) que a lei hídrica preconiza deve tratar de uma integração:

primeiramente no sentido de abranger os processos de transportes de massa de água que têm lugar na atmosfera, em terra e nos oceanos, ou seja, o ciclo hidrológico; em segundo lugar, com relação aos usos múltiplos de um curso d'água, de um reservatório artificial ou natural, de um lago, de uma lagoa ou de um aquífero, ou seja, de um corpo hídrico; em terceiro lugar, no que diz respeito ao

inter-relacionamento dos corpos hídricos com os demais elementos dos mosaicos de ecossistemas (solo, fauna e flora); em quarto lugar, em termos de coparticipação entre gestores, usuários e populações locais no planejamento e na administração dos recursos hídricos; e, finalmente, em relação aos anseios da sociedade por um desenvolvimento socioeconômico com preservação ambiental, na perspectiva de um desenvolvimento sustentável.

Continuando pela concepção de Machado (2003), a nova Lei das Águas, assim como as diversas legislações estaduais, reflete a profunda mudança na concepção do manejo dos recursos hídricos, sobretudo se comparadas à forma pela qual estes vinham sendo anteriormente tratados pelo poder público.

Conforme Setti et al. (2001), trata-se de uma lei atual, avançada e importante para o ordenamento territorial em sentido mais amplo (caracterizado por uma descentralização de ações, em oposição a uma concentração de poder), que proclama princípios básicos praticados em todos os países que avançaram na gestão de seus recursos hídricos. Nessa mesma linha, Rebouças (2002) afirma que a nova lei de recursos hídricos apresenta com clareza os cinco princípios básicos praticados hoje em todos os países que avançaram na gestão das águas ou de seus recursos hídricos.

Há previsão legal de importantes instrumentos para a melhor gestão dos recursos hídricos, a saber: (1) os Planos de Recursos Hídricos, que são planos diretores de longo prazo, elaborados por bacia hidrográfica, por estado e para o país; (2) o enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes da água, que serão estabelecidos por resoluções ambientais; (3) a outorga de direito de uso, que visa ao controle quantitativo-qualitativo e o direito de acesso à água; (4) a cobrança pelo uso dos recursos hídricos; (5) e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, que é um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão (BRASIL, 1997). Todos esses instrumentos foram devidamente caracterizados no texto da lei.

Conforme bem destacam Porto e Porto (2008), a nova legislação da política de recursos hídricos concretizou a gestão por bacias hidrográficas em todo o território nacional, seja em corpos hídricos de titularidade da União ou dos estados federados. Jacobi e Barbi (2007) pontuam que a bacia hidrográfica é adotada como unidade regional de planejamento e gerenciamento das águas, o que resultou na delimitação de Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos, a cargo dos Comitês de Bacias Hidrográficas, órgãos consultivos e deliberativos de gerenciamento.

Guanabara et al. (2008), com base em trabalho do Banco Mundial de 1994, expõem que a bacia hidrográfica é mundialmente recomendada como a unidade territorial mais adequada à temática dos recursos hídricos. Machado (2003) também fortalece esse entendimento, mostrando a importância da bacia hidrográfica como unidade territorial de gestão em detrimento de outras unidades político-administrativas (como municípios, estados e regiões).

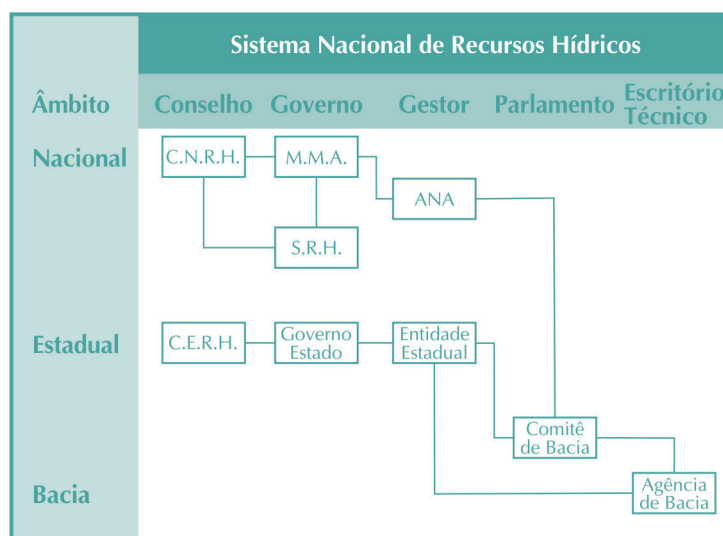
O ARRANJO INSTITUCIONAL

Pela perspectiva de Oliveira (2007), o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos ocorre na forma de instituições, que têm em suas composições a participação de diversos setores da sociedade, objetivando a gestão descentralizada do uso da água, onde todos têm direito de participar das negociações e das tomadas de decisões.

Rebouças (2002) argumenta que a Lei das Águas estabeleceu um novo arranjo institucional claro baseado em novos tipos de organizações para a gestão compartilhada do uso da água, tais como: (1) o Conselho Nacional de Recursos Hídricos; (2) os Comitês de Bacias Hidrográficas; (3) as Agências da Água; (4) as organizações civis de recursos hídricos.

Nesse contexto, a Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente (2002) esquematizou de maneira clara a organização e articulação entre os órgãos institucionais, conforme a Figura 1:

Figura 1 – Arranjo e articulação institucional do Sistema Nacional de Recursos Hídricos



Fonte: Secretaria de Recursos Hídricos, Ministério do Meio Ambiente (2002)

A reforma institucional do setor de recursos hídricos no Brasil se consolidou no ano 2000 com a edição da lei federal nº 9.984, que criou a Agência Nacional de Águas – ANA (PEREIRA e FORMIGA-JOHNSSON, 2005). O país passou, então, a dispor de entidade com autonomia, estabilidade e agilidade suficientes para fazer frente ao desafio de implantar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, já previsto constitucionalmente. Além disso, a atuação da ANA está subordinada aos fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos e deve se articular com órgãos e entidades públicas e privadas, integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

Como bem destaca Machado (2003), a ANA é uma agência gestora de um recurso natural (recursos hídricos de domínio da União) e não uma agência reguladora da prestação de serviços públicos, o que a diferencia fundamentalmente das agências responsáveis pelos setores de eletricidade, transportes terrestres, saúde suplementar e de telefonia.

Não obstante à criação dessa relevante agência de recursos hídricos federal, a esfera estadual (que também tem dominialidade sobre as águas) exerce seu papel com os órgãos estaduais de meio ambiente e/ou recursos hídricos. Vale ressaltar que, segundo ANA (2016), todos os estados sancionaram suas Políticas Estaduais de Recursos Hídricos e instalaram seus Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (exceto o estado do Acre, que possui uma Câmara Técnica de Recursos Hídricos no âmbito do Conselho de Meio Ambiente que atua como tal).

Nesse contexto de articulação dos órgãos em prol da gestão das águas e a título de exemplificação, a ANA e órgãos estaduais gestores de recursos hídricos firmaram o Pacto Nacional pela Gestão das Águas em 2011 – um termo de compromisso que tem por objetivo fortalecer os Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos – com vistas a intensificar o processo de articulação e ampliar os laços de cooperação institucional no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2016).

OS DADOS E O RETRATO NACIONAL

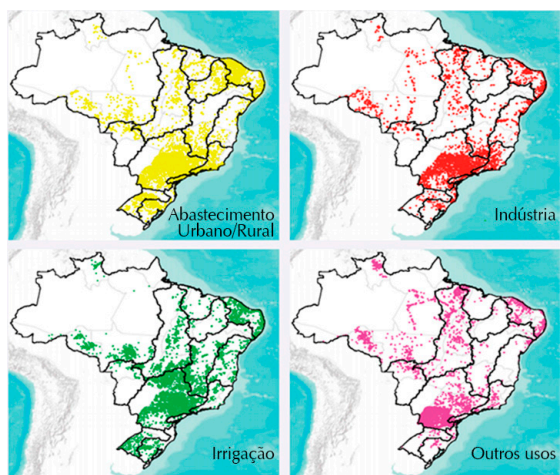
O Brasil possui grande oferta de água em termos globais. Suguio (2006) afirma que o Brasil é depositário de uma das maiores reservas de

água doce do planeta (distribuídas em superfície e em subsuperfície), um capital ecológico de inestimável valor e de fundamental importância no desenvolvimento socioeconômico sustentável.

No entanto, esse recurso natural está distribuído de maneira heterogênea no território nacional. Passam pelo território brasileiro, em média, 260.000 m³/s de água, dos quais 205.000 m³/s estão localizados na bacia do rio Amazonas, sobrando para o restante do território nacional apenas 55.000 m³/s de vazão média. Ou seja, na região em que há maior disponibilidade hídrica é onde há menor densidade populacional. E as regiões mais populosas do país, onde ocorre a maior demanda por água, não são as com maior disponibilidade hídrica.

Tal constatação é compartilhada por Philippe Júnior, Romero e Bruna (2004), que informam que o Brasil possui a maior disponibilidade hídrica do planeta – com cerca de 13% do défélio médio mundial (5.744 km³/ano) – mas que 68,5% dos recursos hídricos estão localizados na região Norte, na qual habitam apenas cerca de 7% da população brasileira. Por outro lado, a Região sudeste apresenta apenas de 6% da disponibilidade hídrica e é a mais populosa, com 43% da população nacional; e a região Nordeste com 3% da água e 29% da população. A Figura 2 apresenta um pouco dessa dimensão, mostrando onde ocorre a maior procura pela água discriminando os usos.

Figura 2 – Outorgas vigentes em rios estaduais em julho de 2015



Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2016

A outorga (um dos instrumentos da Lei das Águas) é uma autorização/concessão/permissão do Poder Público para o usuário utilizar determinado volume de água por período pré-determi-

nado, nos termos e nas condições expressas em ato administrativo (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2016). O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. Em 2015, o estado do Acre começou a outorgar o uso dos recursos hídricos sob sua dominialidade juntando-se aos outros 24 estados que já o realizavam. Apenas os estados do Amapá, Amazonas e Mato Grosso do Sul não emitem outorgas de recursos hídricos. Assim, a Tabela 1 apresenta o volume de água outorgado para o período de agosto de 2014 a julho de 2015 e as outorgas vigentes em julho de 2015 em rios de domínios federal e estaduais.

Tabela 1 – Vazões outorgadas no Brasil

Outorgas	Vazão Outorgada (m³/s)	
Vigentes em julho de 2014	ANA	931
	Estados	2.627
	Total	3.558
Emitidas entre agosto de 2014 e julho de 2015	ANA	255,21
	Estados	1.569,67
	Total	1.196,18
Vigentes em julho de 2015	ANA	1.080,75
	Estados	3.796,47
	Total	4.850,22

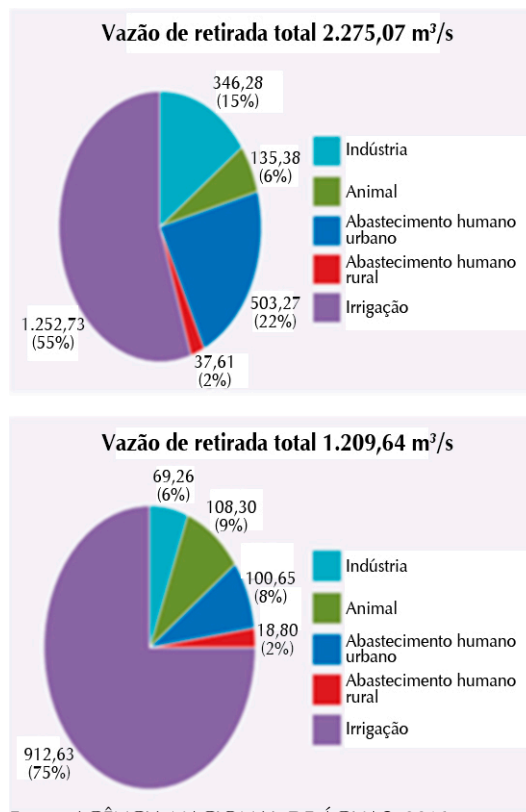
Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2016

De acordo com ANA (2016), a disponibilidade hídrica é definida como uma vazão de alta garantia no tempo, ou seja, uma vazão que estará acessível na maioria do tempo, mesmo em períodos secos. Estima-se que a disponibilidade hídrica no Brasil, baseada numa garantia de 95%, é em torno de 12.000 m³/s ou 22% da vazão média, excluindo-se a contribuição da bacia amazônica. Mesmo assim, por conta da heterogeneidade climática e hidrogeológica, essas vazões mínimas podem variar de 0% a mais de 50% da vazão média.

A demanda por recursos hídricos pode ser consuntiva, em que a água é utilizada para diversos fins (abastecimento público urbano ou rural, indústria, irrigação ou dessedentação animal), ou não consuntiva, que é o caso do uso da água para geração hidrelétrica, navegação ou lazer. Para esses fins em que há retirada de água (consuntivo) uma parte da vazão retorna ao ambiente após o uso e é denominada de “vazão de retorno”. Isto é relevante porque a diferença entre a água retirada e a vazão de retorno nos mostra a “vazão de consumo”. Os dados estima-

dos relativos a essas vazões para o ano de 2015 são mostrados na Figura 3.

Figura 3 – Demanda consuntiva total (estimada e consumida) no Brasil em 2015



Quando à qualidade das águas, 17 unidades da federação realizaram monitoramento de qualidade de água em rios e reservatórios do país em 2014. Cabe destacar que:

as redes estaduais de monitoramento da qualidade da água são geralmente concebidas para a detecção de tendências em locais estratégicos, principalmente pontos de entrega (divisas estaduais, confluências entre rios) ou locais com problemas de qualidade já conhecidos ou potenciais como, por exemplo, trechos que recebem uma quantidade significativa de cargas poluidoras, ou próximos a empreendimentos com grande potencial poluidor. (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2016, p. 30)

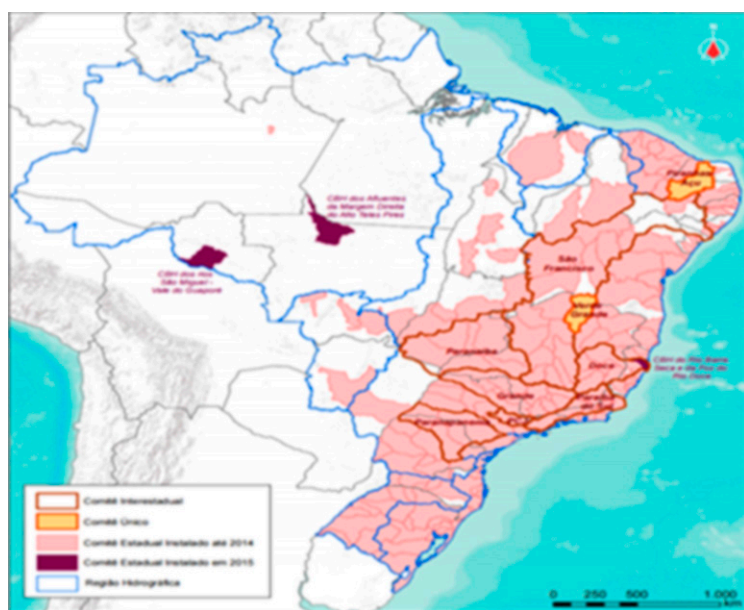
Em se tratando da qualidade, são estabelecidos parâmetros indicadores de qualidade da água, como o Índice de Qualidade da Água – composto de nove parâmetros físico-químicos e biológicos; o Oxigênio Disponível; a Demanda Bioquímica de Oxigênio; e o Fósforo. Antunes (2015) explica que, atualmente, são as resoluções do CONAMA que regulam a matéria da qualidade das águas, de maneira a organizar o

sistema administrativo destinado a fiscalizar e controlar a qualidade das águas interiores.

Para o diagnóstico da situação dos recursos hídricos no Brasil, é de fundamental importância o balanço hídrico entre a oferta de água e as demandas quantitativas (captações) e qualitativas (lançamentos de efluentes). Com base em informações atualizadas de oferta de água, demandas consuntivas e qualidade das águas, é possível realizar um diagnóstico dos principais rios e bacias brasileiras, definindo áreas críticas do ponto de vista do balanço qualiquantitativo, de forma a orientar as ações de planejamento e gestão (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2016).

Os Comitês de Bacia Hidrográfica, considerados os “Parlamentos das Águas”, estão cobrindo cerca de 35% do território nacional em um total de 215 (206 estaduais e 9 interestaduais) em 2015. O papel e atuação desses “parlamentos” já foram abordados anteriormente, cabendo aqui mostrar globalmente a situação. A Figura 4 apresenta a área de atuação dos Comitês de Bacia Hidrográfica pelo Brasil.

Figura 4 – Abrangência dos Comitês de Bacia Hidrográfica no Brasil em 2015



Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2016

As Agências de Água são entidades técnicas e executivas que têm como finalidade o apoio à secretaria-executiva dos Comitês de Bacia. Essas Agências deverão aportar subsídios técnicos à discussão sobre o planejamento e a gestão dos usos da água nas bacias hidrográficas onde atuam. A criação das Agências é au-

torizada pelos Conselhos de Recursos Hídricos por meio de solicitação de um ou mais Comitês. Essa criação é condicionada à prévia existência do respectivo Comitê e à viabilidade financeira assegurada pela cobrança do uso de recursos hídricos em sua área de atuação.

Cabe destacar que Lei nº 10.881/2004 possibilita que funções de Agências de Água sejam exercidas por “entidades delegatárias”. Esse outro meio de atuação deve ser pautado por organizações civis sem fins lucrativos que, caso indicadas pelos Comitês, poderão ser qualificadas pelos Conselhos para o exercício das atribuições legais de uma Agência de Água.

Outro aspecto são os Planos de Recursos Hídricos, documentos programáticos que definem a agenda de recursos hídricos de uma região, também mencionado como um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos. Até dezembro de 2015, apenas o estado do Amapá não dispunha do Plano Estadual de Recursos Hídricos.

Como órgão administrativo e regulador de âmbito federal, a ANA também exerce as atribuições de fiscalização do uso dos recursos hídricos, que podem ser de caráter preventivo e corretivo/repressivo, com aplicação das penalidades. Os objetivos principais dessas fiscalizações são a verificação do cumprimento de termos e condições previstos na outorga ou de regras de restrição de uso da água, com identificação e atuação de usuários irregulares, buscando, assim, dirimir conflitos pela utilização da água.

Em 2015, foram realizadas 57 campanhas de fiscalização no território nacional com a aplicação das penalidades de multa e embargo a alguns usuários, sendo lavrados 241 Autos de Infração (multas) em decorrência de vistorias, denúncias, bem como análises de dados. Cabe destacar que, como apoio às atividades de fiscalização, foram realizados 16 sobrevoos que permitiram a consequente utilização de fotografias georreferenciadas de áreas irrigadas para identificação mais eficaz de usuários irregulares.

Dessa forma, com base nos dados e informações mais recentes disponíveis, procurou-se mostrar o panorama geral da situação da gestão dos recursos hídricos no Brasil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O novo marco regulatório da área de recursos hídricos insculpido em 1997 por meio

da Lei das Águas, de fato, é um importante mecanismo balizador da atuação dos órgãos institucionais. Não obstante, também cumpre um importante papel como diretriz norteadora no gerenciamento dos recursos hídricos. Por melhor que seja essa normatização, foi visto que ainda é preciso avançar em áreas e setores do Brasil em que a lei não é amplamente institucionalizada.

O arranjo institucional permitiu e fomentou a articulação entre os diversos órgãos competentes para atuarem de maneira efetiva na

gestão das águas. Foi citado como exemplo o Pacto Nacional pela Gestão das Águas, uma relevante investida nesse sentido, mas que ainda cabe maior articulação dos órgãos em prol da efetiva implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Essa articulação é fundamental quando se trata de mecanismos de gestão preventivos que venham a criar robustez na disponibilidade e segurança hídricas. A relevância desse aspecto preventivo é mais uma vez reforçada em se tratando da mitigação dos efeitos de crises hídricas, como as que recorrentemente assolam o país.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). *Conjuntura dos recursos hídricos: Informe 2016*, Brasília, 2016. Disponível em: <<http://www3.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/informe-conjuntura-2016.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2017.
- ANTUNES, P. B. *Direito Ambiental*. 17. ed. São Paulo: Atlas, 2015.
- BRASIL. Lei federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. *Diário Oficial da União*, Congresso Nacional, Brasília, DF, 9 jan. 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>. Acesso em: 28 mar. 2017.
- _____. *Legislação de Direito Ambiental*. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.
- COSTA, T. P.; PERIN, A. C. M. A gestão dos recursos hídricos no Brasil. *Revista da Faculdade de Direito*, Universidade Metodista de São Paulo, São Paulo, v. 1, n. 1, 2004. Disponível em: <<https://www.metodista.br/revistas/revistas-ims/index.php/RFD/article/view/499/497>>. Acesso em: 28 mar. 2017.
- GARCIA JÚNIOR, L. T. *Política Nacional de Recursos Hídricos: metodologia para avaliação de sua implantação nos estados*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.peamb.eng.uerj.br/trabalhosconclusao/2007/PEAMB2007LTGJunior.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2017.
- GUANABARA, R.; GAMA, T. O.; SILVA, A. C.; FORMIGA-JOHNSON, R. M. Educação ambiental e gestão de bacias hidrográficas: análise de algumas experiências. In: IV ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 2008, Brasília. *Anais eletrônicos...* Brasília: UNB, 2008. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT9-380-941-20080512204925.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2017.
- JACOBI, P. R.; BARBI, F. Democracia e participação na gestão dos recursos hídricos no Brasil. *Revista Katál*. Florianópolis, v. 10, n. 2, p. 237-244, jul./dez, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rk/v10n2/a12v10n2.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2017.
- MACHADO, C. J. S. Recursos hídricos e cidadania no Brasil: limites, alternativas e desafios. *Revista Ambiente & Sociedade*, v. VI, n. 2, jul./dez, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v6n2/a08v06n2.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2017.
- MUÑOZ, H. R. *Interfaces da Gestão de Recursos Hídricos: desafios da lei das águas em 1997*. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos, 2000. Disponível em: <<http://www.uff.br/cienciaambiental/biblioteca/rhidricos/prefacio.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2017.
- OLIVEIRA, C. M. Sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e as alternativas para o formato jurídico das agências de água no Brasil. *Revista de Direito Ambiental*, v. 46, p. 41-62, abr-jun, 2007. Disponível em: <http://www.ceaf.mppr.mp.br/arquivos/File/Biblioteca/05-20_3_Encontro_Anual_da_Rede_Ambiental/RTDoc16_11_12_53_PM.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2017.

- PEREIRA, D. S. P.; FORMIGA-JOHNSON, R.M. Descentralização da gestão de recursos hídricos em bacias nacionais no Brasil. *Revista de Gestão de Águas da América Latina*, Santiago, Chile, v. 2, n. 1, p. 53-72, 2005. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd27/brasil.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2017.
- PHILIPPI JÚNIOR, A.; ROMERO, M. A.; BRUNA, G. C. *Curso de gestão ambiental*. Coleção Ambiental 1. Barueri: Ed. Manole, 2004.
- PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. Gestão de Bacias Hidrográficas. *Revista Estudos Avançados*, v. 22, n. 63, p. 43-60, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200004>. Acesso em: 28 mar. 2017.
- REBOUÇAS, A. C. A Política Nacional de Recursos Hídricos e as Águas Subterrâneas, *Revista Águas Subterrâneas*, São Paulo, v. 16, n. 1, 2002. Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/assubterraneas/article/viewFile/1304/1082>>. Acesso em: 28 mar. 2017.
- RIO, G. A. P.; MOURA, V. P.; SALES, A. V. S. Gestão de recursos hídricos: aspectos metodológicos. In: ENCONTROS NACIONAIS ANPPAS, 2004, São Paulo. *Anais eletrônicos...* Indaiatuba, São Paulo, 2004. GT03, sessão 1. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT03/gisela_vinicius_alba.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2017.
- SANTILLI, J. Aspectos Jurídicos da Política Nacional de Recursos Hídricos. *Série Grandes Eventos – Meio Ambiente*, Escola do MPU, 2007. Disponível em: <https://escola.mpu.mp.br/linha-editorial/outras-publicacoes/serie-grandes-eventos-meio-ambiente/Juliana_Santilli_Aspectos_juridicos_da_Politica_Nacional.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2017.
- SCARE, R. F. *Escassez de água e mudança institucional: análise da regulação dos recursos hídricos no Brasil*. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-25072003-174434/pt-br.php>>. Acesso em: 28 mar. 2017.
- SECRETÁRIA DE RECURSOS HÍDRICOS. *Relatório Síntese de Situação – 2002*, do Sistema de Acompanhamento e Avaliação de Implementação da Política de Recursos Hídricos no Brasil. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2002.
- SETTI, A. A.; LIMA, J. E. F. W.; CHAVES, A. G. M.; PEREIRA, I. C. *Introdução ao Gerenciamento dos Recursos Hídricos*. Edição multimídia. Brasília: ANA/ANEEL, 2001. Disponível em: <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/livro_Introd-Gerenc-Rec-Hidr.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2017.
- SUGUIO, K. *Água*. Ribeirão Preto: Editora Holos, 2006.
- TUNDISI, J. G. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. *Revista Estudos Avançados*, São Paulo, v. 22 n. 63, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 26 mar. 2017.
- WOLKMER, M. F. S.; PIMMEL, N. F. Política nacional de recursos hídricos: governança da água e cidadania ambiental. *Revista Sequência*, Florianópolis, n. 67, dez., 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/seq/n67/07.pdf>>. Acesso em: 28 março 2017.
- YASSUDA, E. R. Gestão de Recursos Hídricos: fundamentos e aspectos institucionais. *Revista Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 27, n. 2, p. 5-18, abr./jun., 1993. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/viewFile/8663/7394>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

DADOS DO AUTOR

Rafael Vargas Marques (rafaelvargasmarques@gmail.com), gestor ambiental, mestrando em Engenharia Ambiental pelo Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (PEAMB-UERJ).

MUDANÇAS E PERSISTÊNCIAS NA CADEIA PRODUTIVA DA INDÚSTRIA FONOGRÁFICA

Davi Nakano

RESUMO: A indústria fonográfica vem passando por transformações, desde o início dos anos 2000. Este artigo analisa as principais transformações ocorridas na cadeia produtiva da música, utilizando um modelo de análise baseado no modelo de Produção de Cultura de Peterson e no modelo Estrutura-Condução-Desempenho (ECD). A tecnologia alterou o controle sobre os canais de distribuição, o que, combinado a mudanças na demanda, levou à desverticalização e redução no porte das grandes empresas, o crescimento das pequenas e médias, e o surgimento de prestadores de serviços especializados na cadeia. O novo padrão de competição levou à queda de receitas e à diminuição do apetite por risco das empresas. O panorama atual da cadeia da música mostra gravadoras que assumem poucos riscos, além de prestadores de serviços especializados e artistas empreendedores, que se configuram em redes *ad hoc* para a realização de projetos atendendo a uma demanda diversificada, dividida em mercados de massa e nichos. Porém, o acesso privilegiado a meios de comunicação ainda garantem às grandes empresas o domínio de mercado.

Palavras-chaves: Economia criativa. Estrutura-Condução-Desempenho. Cadeia da música. Indústria fonográfica.

ABSTRACT: Since the beginning of the 2000s, the recorded music industry has faced challenges and undergone transformation. This article develops a model based on Peterson's Production of Culture model and the Structure-Conduct-Performance (SCP) model to analyze the key changes the music production chain. Technology development has altered control over distribution channels, which, combined with shifting demand, have led to the de-verticalization of the large multinational corporations (the majors), the growth of small and medium-sized companies, and the emergence of specialized service providers. The new competition pattern has resulted in lower revenues and reduced risk appetite. Thus, the current recorded music scenario presents risk averse labels in one side, entrepreneurial artists in the other, and specialized service providers. Those three groups configure themselves in ad hoc networks to carry out projects and meet a diversified demand, composed by mass and niche markets. However, privileged access to promotion still assure market dominance to large corporations.

Keywords: Creative economy. Music value chain. Structure-Conduct-Performance. Phonographic industry.

INTRODUÇÃO

A indústria fonográfica (ou de música gravada) passou por profundas transformações a partir do início dos anos 2000. O advento da distribuição digital ameaçou seriamente o modelo de receitas praticado pela indústria até aquele momento, e enquanto alguns duvidaram da própria sobrevivência da cadeia, outros celebraram a possibilidade de maior acesso aos canais de distribuição, tradicionalmente controlados pelas grandes gravadoras.

Passados 15 anos, a indústria mostra mudanças e persistências: por um lado, é inegável que os custos de produção caíram, que há mais formas de distribuição e de divulgação disponíveis, e que novos modelos de negócio surgiram no mercado. Por outro, as grandes gravadoras continuam a dominar as vendas e a controlar a divulgação. Elas responderam por 64% das receitas de músicas gravadas no mercado norte-americano durante o 1º semestre de 2014, número não muito inferior aos 75% controlados por essas empresas em 1948 (PETERSON; BERGER, 1975).

Este artigo discute as modificações e continuidades da indústria da música gravada, em sua estrutura, e estratégias, a partir de uma revisão de literatura, ilustrada com notícias da imprensa especializada. Contribui para a discussão sobre o impacto da tecnologia digital, pois, embora haja extensa literatura a respeito, ela se dedicou principalmente a analisar as implicações econômicas, legais e éticas do compartilhamento de arquivos, dando menos atenção à estrutura da cadeia em si.

Para organizar a revisão da literatura, utiliza-se um quadro de referência baseado no modelo de Produção de Cultura de Peterson (PETERSON; ANAND, 2004) e no Modelo Estrutura-Condução-Desempenho (ECD). O primeiro foi concebido durante a década de 1970 para explicar a dinâmica inovadora e o surgimento de gêneros no setor musical. É considerado um dos modelos mais influentes na sociologia da arte e cultura desde os anos 1980 (DIMAGGIO, 2000) e, embora conte com quatro décadas, continua citação frequente no estudo de fenômenos relacionados à cultura e à arte (e.g. EISENMAN, 2013; KHAIRE, 2014). O modelo Estrutura-Condução-Desempenho (ECD) é utilizado por economistas para analisar a dinâmica e o comportamento das firmas em setores de atividade econômica (e.g. TEIXEIRA et al., 2009). Relacionar dois modelos de origens tão distintas não é problemático, pois o de Produção de Cultura tem elementos inspirados na Economia

Industrial e no modelo ECD (DIMAGGIO, 2000; PETERSON; BERGER, 1975).

Ao longo do texto, argumentar-se-á que mudanças nas condições da oferta, principalmente relacionadas à tecnologia digital, alteraram o controle sobre os canais de distribuição e, aliadas a mudanças na demanda, devido à diversificação dos mercados e à desvalorização relativa da música como bem de consumo cultural, levaram a mudanças estruturais, com a desverticalização e redução das grandes empresas, o crescimento das pequenas e médias, e o surgimento de prestadores de serviços especializados. Porém, a manutenção de fatores como o marco legal da indústria e a natureza da competição nos sistemas de distribuição digital mantiveram o poder das grandes gravadoras, principalmente porque mantêm acesso privilegiado aos grandes meios de promoção e divulgação.

Por outro lado, as modificações na oferta e demanda levaram à redução dos seus lucros, o que ocasionou mudanças em suas estratégias, principalmente relacionadas à diminuição do apetite pelo risco. Em um mercado intrinsecamente ineficiente como o da produção musical, o aumento da aversão ao risco teve sinais claros: a redução dos portfólios de novos produtos e a transferência dos investimentos de produção para os próprios artistas. As grandes gravadoras reduziram seu quadro de artistas, passaram a focalizar somente poucos gêneros e a contratar artistas com público estabelecido, limitando suas apostas em talentos promissores, porém não consolidados, somente aos gêneros de grande público. Já no âmbito das pequenas gravadoras, tornou-se prática que os próprios artistas financiem a produção dos seus trabalhos. Além disso, a desverticalização das grandes empresas e a falta de recursos das pequenas fizeram com que elas se especializassem em determinadas funções e passassem a estabelecer redes *ad hoc* para a realização de seus projetos (LORENZEN; FREDERIKSEN, 2005). Assim, o panorama atual da cadeia da música mostra empresas especializadas, que assumem poucos riscos, configuram-se em redes para a realização de projetos, atendendo a uma demanda diversificada, dividida em mercados de massa e nichos. Dessa forma, se por um lado existem mudanças profundas na estrutura e estratégia das empresas, por outro, há um padrão de persistência no controle de mercado.

O MODELO DE PRODUÇÃO DE CULTURA

Um dos quadros de análise para as indústrias de conteúdo mais conhecidos é o de Pe-

terson (PETERSON, 1990; PETERSON; ANAND, 2004). O modelo de Produção de Cultura (Production of Culture Model) tem “como objetivo central [...] explicar a variação no conteúdo dos sistemas simbólicos através da variação da organização social de sua produção, distribuição e uso” (DIMAGGIO, 2000, p. 109, tradução nossa). Em síntese, propõe que o conteúdo da produção cultural é dirigido pelas condições de sua produção (DIMAGGIO, 2000; DOWD, 2004). O modelo também foi pioneiro no uso de conceitos da Economia Industrial, como número e porte das empresas, para analisar a produção cultural (DOWD, 2004) e a considerar a importância da estrutura de mercado sobre a diversidade da produção musical (PETERSON; BERGER, 1975).

Ele propõe que a dinâmica da produção cultural não é exclusivamente dependente do talento artístico, mas é definida por seis fatores ou restrições (PETERSON; ANAND, 2004; DOWD, 2004): (a) a tecnologia disponível para a produção e distribuição de conteúdo; (b) o marco regulatório e as instituições envolvidas; (c) a demanda de mercado; (d) a estrutura do mercado; (e) a organização das empresas; (f) as carreiras, no que tange à autonomia de decisão por parte dos produtores dentro das empresas.

Peterson utilizou seu modelo para explicar por que se considera a metade da década de 1950 como a data de nascimento do *rock and roll* (ver PETERSON, 2008). Para ele, foi o efeito conjugado dos seis fatores, e não o surgimento de artistas talentosos como Chuck Berry, Little Richard, Jerry Lee Lewis e Elvis Presley, ou as preferências não atendidas da nascente classe média pós-guerra, os *baby boomers*, que explicam o nascimento do gênero musical mais influente do século XX. Considera ambas as explicações incompletas: quanto ao argumento da oferta, o pós-guerra teve outros músicos igualmente talentosos em períodos anteriores, que não lograram estabelecer o gênero. Já o argumento da demanda tem um problema temporal – em 1955, os *baby boomers* mais precoces tinham 10 anos e metade ainda não tinha nascido; portanto, não poderiam responder pela grande aceitação do gênero. Peterson propõe que os imperativos de mercado ou talento isoladamente não são suficientes para explicar o surgimento do *rock and roll*, mas sua conjugação com mudanças na oferta, na demanda e no ambiente institucional, aliadas a transformações na estrutura de mercado e nas empresas, com seus impactos nas iniciativas individuais, é que fizeram com que o novo gênero musical se estabelecesse.

O MODELO ECD (ESTRUTURA-CONDUTA-DESEMPENHO)

O modelo Estrutura-Conduita-Desempenho, foi desenvolvido por Masone Bain (MUELLER; RAUNIG, 1999), e foi largamente utilizado em análises econômicas, para analisar as relações entre concentração de mercado, barreiras à entrada e a lucratividade das empresas (POSSAS, 1990). É utilizado para a análise de setores de atividade econômica e relaciona as condições básicas de mercado, ligadas à oferta e à demanda, à estrutura de mercado, à conduita das empresas (suas estratégias e ações) e ao seu desempenho econômico (SCHERER, 1970). As condições de oferta se relacionam à disponibilidade de recursos, em que se destaca a tecnologia, enquanto as de demanda, evidentemente, ao comportamento do consumidor. A estrutura de mercado está ligada a fatores como número de empresas, grau de verticalização e barreiras de entrada, e a conduita, à estratégia de produto e mercado das empresas, seus investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação. Finalmente, o desempenho, a fatores como a eficiência alocativa do setor e nível de emprego (SCHERER, 1970).

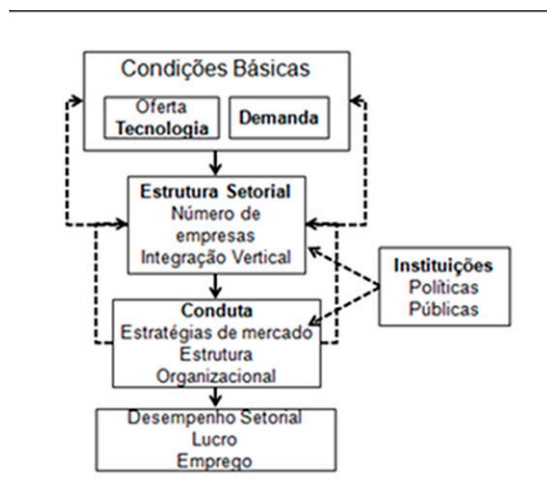
O modelo ECD original foi criticado por ser estático e por apresentar relações unidirecionais entre seus componentes, o que levou a uma formulação revisada, que apresenta a inclusão de fluxos de realimentação entre seus componentes, e torna explícita a influência do ambiente institucional na conduita das empresas (SCHERER; ROSS, 1990). Dado o seu tempo de existência, as hipóteses contidas no modelo ECD foram largamente testadas, e ele tem sido extensamente utilizado, tanto para a análise de setores, como o petroquímico (TEIXEIRA; GUERRA; CAVALCANTE, 2009), o têxtil (ABREU et al., 2008) e o de mídia (RAMSTAD, 1997), quanto para análises de heterogeneidade de setores (MUELLER; RAUNIG, 1999) e de redes de empresas (KLINT; SJÖBERG, 2003). Mais recentemente, versões modificadas têm sido empregadas para análises setoriais e históricas (e.g. SIVRAMKRISHNA, 2014; SETIAWAN; EMVALOMATIS; OUDE LANSINK, 2013).

UM QUADRO DE ANÁLISE PARA A INDÚSTRIA FONOGRAFICA

Os dois modelos apresentados são semelhantes, já que Peterson adaptou o modelo ECD para a análise da produção cultural (DIMAGGIO, 2000). Os fatores considerados são os

mesmos, menos o fator “carreiras” utilizado por Peterson, que não tem equivalente no modelo ECD, o que é compreensível, pela diferença de granularidade entre os dois modelos: o último foi desenvolvido para análises setoriais, enquanto o primeiro se preocupa com a ação individual na produção simbólica. Porém, o contraste mais importante está na ausência de relações explícitas de precedência no modelo de Peterson, enquanto, para o modelo ECD, há clara anterioridade entre componentes. Embora Peterson argumente causalidade no modelo de Produção de Cultura, não o faz de forma determinística como elaborada no ECD – naquele, as relações são multidirecionais e dependentes do contexto institucional. A conjugação dos elementos e a explicitação das relações de precedência utilizadas neste estudo são ilustradas no quadro de análise apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Quadro de análise para a indústria fonográfica



Fonte: o autor

¹ Descrições mais detalhadas da evolução do setor podem ser encontradas em Vicente (2006) e Nakano (2010).

A CADEIA PRODUTIVA DA MÚSICA GRAVADA: A INDÚSTRIA FONOGRAFICA

A indústria fonográfica teve seu nascimento e evolução estreitamente relacionados ao desenvolvimento tecnológico. Foi o aperfeiçoamento das técnicas de gravação de som que permitiu o seu nascimento, e fatores econômicos e regulatórios determinaram a sua estrutura. As atividades da cadeia produtiva da música podem ser resumidas por três processos: criação, reprodução e circulação (HESMONDHALGH, 2007). O processo de criação inclui a atividade de concepção da obra, que, no caso da indústria de música gravada, envolve autores, intérpretes, instrumentistas, produtores e técnicos, e que termina na criação de uma matriz (ALMEIDA;

NAKANO, 2013). A reprodução é a duplicação da matriz para a distribuição ao mercado e o processo de circulação envolve a distribuição e venda de cópias, além das atividades de publicidade e promoção.

O setor, desde a sua criação, no início do século XX, estruturou-se como um oligopólio. Primeiro, em virtude das patentes dos reprodutores de discos, já que as primeiras empresas do setor eram fabricantes de aparelhos, que ofereciam música gravada para criar e fomentar o mercado de seus equipamentos. Mesmo com o fim das patentes, o controle de recursos-chave para produção e distribuição garantiu barreiras de entrada que mantiveram o oligopólio nas mãos de empresas verticalmente integradas, as *majors*. (PETERSON; BERGER, 1975). Somente na década de 1950, com o barateamento dos custos devido à tecnologia de gravação magnética, é que as barreiras de entrada se reduziram e permitiram o surgimento das pequenas gravadoras (*indies*) (ALEXANDER, 1994). A reação das *majors* foi a absorção de várias *indies* como unidades autônomas no processo de criação, e integradas na reprodução e circulação de suportes físicos (LOPES, 1992).¹

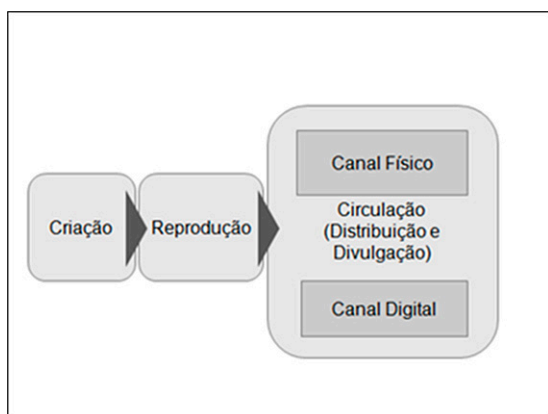
Apesar dos diversos avanços técnicos nas tecnologias de gravação e dos suportes físicos nas décadas seguintes, esses não alteraram significativamente o panorama do setor até o início dos anos 2000, quando a tecnologia digital começou a ser utilizada na distribuição de fonogramas. A tecnologia digital é utilizada comercialmente na produção de música gravada desde a década de 1980, porém sua aplicação nessa etapa não alterou a estrutura da cadeia produtiva, pois o domínio das *majors* se dava no processo de circulação (MCLEOD, 2005). E foi somente com o desenvolvimento das técnicas de compactação de arquivos e o aumento da velocidade de transmissão de dados que um novo canal de distribuição foi criado.

O canal digital foi primeiramente explorado pelas redes de troca de arquivos (redes *P2P*), nas quais a música era distribuída livremente. Com a popularização do seu uso, as redes *P2P* foram consideradas ameaça mortal para as gravadoras, já que as primeiras tentativas das *majors* de se estabelecerem na distribuição digital fracassaram. Pelo seu caráter disruptivo, diversos estudos avaliaram o impacto da distribuição digital não autorizada no mercado de música gravada, com a formulação de duas hipóteses: o compartilhamento de arquivos foi considerado tanto prejudicial como benéfico para os produtores (LIEBOWITZ, 2005). A primeira hipótese

considera que o compartilhamento de arquivos é um substituto da compra de música, enquanto a segunda considera o compartilhamento como bem complementar.

Do ponto de vista estrutural, o canal de distribuição digital tem dois ramos principais: o direto e o de varejo. O canal direto é aquele no qual o próprio autor distribui sua obra a seu público, através de sua página pessoal, de redes sociais ou por portais especializados. Muitas iniciativas no canal direto têm motivação extracomercial e são baseadas na ideia de que a internet possibilita o contato livre do artista com seu público, sem controle ou ingerência de produtores ou gravadoras. Já o canal de varejo é aquele no qual distribuidores e lojas digitais vendem acesso à música. Ele tem hoje duas alternativas técnicas principais: a distribuição de arquivos (*download*) e a reprodução assíncrona (*streaming*). O *download* é a versão digital da distribuição tradicional, na qual o consumidor obtém a posse do arquivo, enquanto o *streaming* exige que o consumidor esteja conectado à internet para a reprodução dos arquivos sonoros. Ele possui duas variações principais: o *streaming* de áudio e o de vídeo. A Figura 2 ilustra a cadeia produtiva de música gravada digital.

Figura 2 – Cadeia produtiva da música gravada



Fonte: adaptado de Hesmondhalgh (2007)

APLICAÇÃO DO QUADRO DE ANÁLISE PARA A CADEIA PRODUTIVA DA MÚSICA GRAVADA

A análise a seguir é baseada em artigos acadêmicos, informações de relatórios de associações empresariais, como a International Federation of the Phonographic Industry (IFPI) e a Associação Brasileira da Indústria de Discos (ABPD), e textos publicados pela imprensa especializada. O quadro proposto na Figura 1

destaca cinco fatores: tecnologia, demanda, instituições, estrutura do setor e comportamento das empresas. A seguir, apresenta-se uma análise detalhada de cada um dos fatores.

Condições da oferta: tecnologia

O principal impacto da tecnologia digital foi no processo de circulação de fonogramas. Embora a música seja um bem intangível, sua distribuição era feita em suportes físicos, e o acesso aos canais de varejo e aos principais meios de divulgação foi uma barreira de entrada que garantiu às *majors* a manutenção do controle do mercado (HRACS, 2012; MCLEOD, 2005). O panorama mudou com o uso da tecnologia digital à distribuição. Novas alternativas técnicas para o consumo foram criadas, algumas de baixo custo e livre acesso aos produtores, como as redes sociais de conteúdo, o que possibilitou artistas distribuírem diretamente suas obras. Assim, o controle sobre a distribuição deixou as mãos das *majors*, e não há, até o momento, um agente que tenha assumido essa governança.

Condições da demanda: o mercado

O mercado fonográfico teve queda acentuada na última década. As vendas digitais eram praticamente nulas no início dos anos 2000, mas, contrariando os prognósticos pessimistas, as vendas digitais vêm apresentando crescimento constante desde 2004. Elas representam hoje quase 50% do faturamento mundial do setor.

A redução do mercado é geralmente atribuída ao consumo não autorizado de música através das redes *P2P*. Porém, autores defendem que, mais do que uma queda de demanda devido ao efeito de substituição, houve uma modificação mais profunda no comportamento do consumidor: a música gravada deixou de ter o valor, em especial para os jovens, que tinha há 25 anos. As diferentes alternativas de entretenimento propiciadas pela tecnologia digital, como vídeos e jogos, competem com a música gravada pela atenção e recursos financeiros dos jovens (LEYSHON, 2005), e tiraram a importância que possuía há duas décadas. Sob esse ponto de vista, a redução na demanda não pode ser recuperada pelo combate ao consumo não autorizado, pois tem caráter permanente.

Legislação e regulação

Há debate sobre a adequação do marco legal existente ao novo ambiente tecnológico, pois há correntes que defendem que a atual legislação não é apropriada à internet e à mudança de comportamento que ela ocasionou, especial-

mente no que se refere ao trabalho colaborativo (GPOPAI, 2010). Existem propostas de formas alternativas de licenciamento já em uso, como o Creative Commons, que flexibiliza o uso do conteúdo autoral e facilita o trabalho colaborativo.

Outra proposta é a do Compartilhamento Legal (STALLMAN, 2010), que mantém os direitos de autor como atualmente definidos, mas propõe uma forma de arrecadação de renda para os artistas baseada no pagamento de uma taxa compulsória e universal ao acesso à internet, que seria depois distribuída entre os artistas e produtores de conteúdo. A proposta é muito similar à lançada nos anos 1980, quando se propôs que uma taxa fosse cobrada na venda de fitas magnéticas virgens, a ser distribuída às gravadoras e artistas (FRITH, 1988).

Estrutura do setor

A primeira modificação significativa na estrutura setorial em decorrência da tecnologia digital foi a dispersão dos recursos de produção, devido à redução de custos dos equipamentos e de *software*. Ela tem efeitos positivos, ao propiciar maior acesso a recursos produtivos, mas também ameaça empresas existentes pela queda das suas receitas (LEYSHON, 2009).

O segundo impacto foi, evidentemente, a criação e a organização do canal de distribuição digital. No canal direto, de estrutura mais simples, o artista pode criar seu próprio sítio ou utilizar um provedor especializado que permite a venda de fonogramas, com a cobrança do serviço (o uso de redes sociais como meio de promoção é muito utilizado, mas não permite a venda de música).

Já o canal de varejo digital é organizado em dois estágios: os agregadores/distribuidores de conteúdo (SAPSED; GRANTHAM; DEFILLIPPI, 2007; SABAT, 2002) e os varejistas. Os agregadores desempenham o papel de intermediários, criando pacotes de fonogramas, e oferecendo às lojas digitais, poupando-lhes o trabalho de estabelecer contratos com milhares de artistas, enquanto que, para estes, oferecem acesso às grandes lojas digitais.

O crescimento da distribuição digital modificou o papel das gravadoras dentro da cadeia. A produção técnica, que era realizada pelas gravadoras, hoje pode ser realizada pelos próprios artistas, enquanto a promoção e a divulgação, pelos distribuidores digitais. O efeito da mudança é claro: as *majors* deixaram de ser empresas verticalizadas e detentoras do controle sobre a circulação, reduzindo seu tamanho e suas ativi-

dades. Já no caso das gravadoras independentes, a adaptação ocorre de forma diferente, a ser discutida adiante, pois seu principal problema continua a ser a fragilidade econômica.

Estrutura organizacional das empresas

Já há algum tempo, a contínua queda nas vendas fez com que as *majors* reduzissem custos e, em consequência, sua estrutura. Além da redução do quadro de funcionários, também ocorreu redução nas próprias funções realizadas por essas empresas. Até a década de 1990, as grandes gravadoras eram empresas verticalmente integradas (HRACS, 2012), mas a partir dos anos 2000, seguindo a tendência da indústria eletroeletrônica (STURGEON, 2002), as empresas iniciaram a venda dos ativos de produção de mídias físicas. Empresas especializadas na produção e distribuição de mídias assumiram o controle dos ativos produtivos das *majors* e passaram a dividir mercado com operadoras já existentes. Da mesma forma que, na indústria eletroeletrônica, as operadoras passaram a ser provedoras de serviços de produção ou distribuição para as gravadoras, tirando proveito de vantagens de escala, pois oferecem os mesmos serviços de produção e distribuição para as indústrias de cinema e vídeo, e a de jogos digitais, que também utilizam mídias físicas e os mesmos pontos de venda.

Estratégia das empresas

O efeito mais importante na conduta das gravadoras foi o aumento da aversão ao risco. Do ponto de vista econômico, a produção de música gravada é ineficiente: como as vendas dependem do gosto dos consumidores, em boa medida imprevisível, somente uma parte do que é produzido gera receitas suficientes para pagar seus custos e garantir retornos financeiros positivos. Esses precisam ser utilizados para pagar gastos das produções malsucedidas e ainda garantir lucros. Assim, a drástica redução das receitas diminuiu a possibilidade de assumir riscos. Além disso, com a passagem do controle das grandes gravadoras para grupos financeiros, a pressão por resultados de curto prazo aumentou severamente (SANCHES; MATTOS, 2003). Com isso, as *majors* passaram a lançar menos títulos, investir em menos gêneros e artistas, e intensificar a aposta na estratégia *superstar* (ROSEN, 1981), o lançamento de poucos sucessos que conseguem vendas expressivas. Já para as independentes, a impossibilidade de assumir riscos criou um novo padrão de negócios no mercado: é o próprio artista que arca com seus custos de produção, utilizando recursos próprios, e com sua obra produzida, procura a

gravadora, que se encarrega da finalização da produção, da promoção e da distribuição. Isso cria, no entanto, a necessidade de que o artista tenha competência de gestão de projetos ou, se não a possuir ou desenvolver, encontrar um parceiro que a possua.

Além da redução de riscos, as gravadoras também procuram diversificar suas fontes de receita. Se antes elas tinham interesse somente na venda dos suportes físicos, deixando as outras receitas para os artistas, agora, elas procuram se apropriar de parte dessas receitas, estabelecendo novas formas contratuais, como os chamados contratos 360º ou de múltiplos direitos, nos quais elas têm participação não somente nas vendas de suportes físicos, mas também nas receitas de *shows*, vendas de artigos relacionados e nos patrocínios. Para isso, algumas delas criaram unidades de negócio especializadas, como a Bravado, da Universal Music, empresa de promoção e de *merchandising*.

Carreiras

A redução de gastos também teve efeitos nas carreiras profissionais. Os produtores são profissionais que aliam o gosto estético à habilidade administrativa e de coordenação, e frequentemente ultrapassam essa tarefa, passando a influenciar a trajetória de um artista, e até mesmo seu estilo pessoal. Esse profissional, antes um funcionário das gravadoras, passou a ser um autônomo, contratado por projeto pelas empresas (DIAS, 2008). Houve também o aumento do número dos artistas empreendedores (MCLEOD, 2005), aqueles que produzem sua obra e fazem sua própria promoção e comercialização utilizando a rede mundial. Em muitas situações, a autonomia não é necessariamente resultado de uma escolha deliberada, mas a única alternativa para o artista que não consegue contrato com gravadoras. Mesmo os artistas mais famosos são forçados a lidar com gastos e atividades que antes eram de responsabilidade das gravadoras, como investimentos em novos álbuns e ações de *marketing*. Dentro desse panorama, o novo perfil do artista é o de empreendedor, semelhante ao pequeno empresário, aquele que cuida de todos os aspectos do negócio, da concepção à produção e comercialização.

DIVERSIFICAÇÃO, OFERTA DIGITAL PERENE E AVERSÃO AO RISCO: O PANORAMA ATUAL DA INDÚSTRIA DE MÚSICA GRAVADA

O conjunto de fatos e ações relacionados até aqui leva ao quadro atual da indústria

de música gravada, ilustrado pela Figura 3. Ele é resultado de modificações nas condições de oferta e demanda, disparadas pelo avanço tecnológico, que levaram ao aumento de produtores e à queda nas receitas. Embora os dois fatos estejam parcialmente relacionados, a queda nas receitas é resultado não só da oferta gratuita de fonogramas na internet, mas de um reposicionamento da música gravada como alternativa de entretenimento.

A principal modificação nas condições de oferta foi, evidentemente, o avanço tecnológico. Ele levou à redução tanto nos custos de produção quanto de reprodução e distribuição da música gravada. Com relação à demanda, houve redução acentuada nas receitas das empresas na última década e meia. Embora muitos a relacionem à oferta de música digital pelas redes *P2P*, é fato que a música gravada compete hoje com diversas alternativas de entretenimento, perdendo a posição que tinha há duas décadas como alternativa de entretenimento, principalmente entre jovens (LEYSHON, 2005). A comoditização da música gravada pode ser percebida em dois fatos: o aumento dos preços das apresentações ao vivo (KRUEGER, 2005), já que essa forma de consumo de música tem características que a tornam única, e a manutenção das receitas da música gravada em nichos de mercado nos quais enfrenta menor competição com outras formas de entretenimento, como a música erudita, ou quando não é percebida apenas como lazer, caso da música gospel. Outro exemplo bastante ilustrativo da demanda de nicho na música gravada é o renascimento do disco de vinil: em plena era digital, depois de praticamente extinto durante os anos 1980, ele volta com a imagem associada a consumo de nicho, culto e sofisticado.

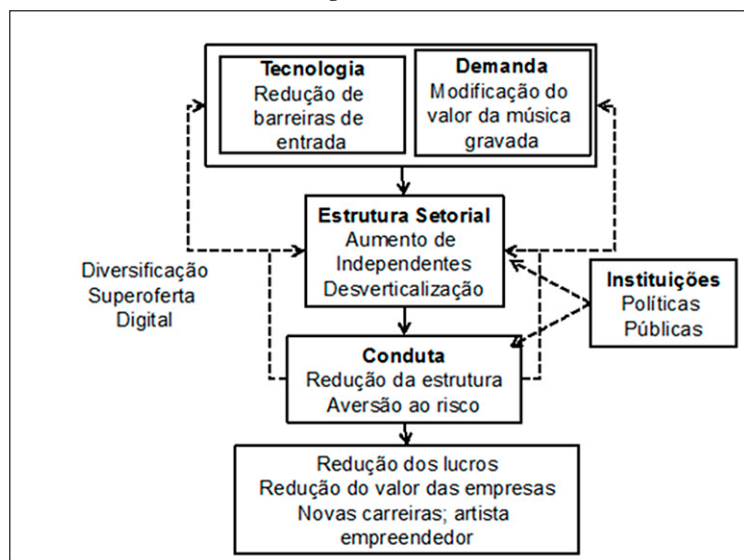
Como já citado, um dos resultados das alterações citadas foi o crescimento da aversão ao risco das empresas. Segundo estimativas das próprias empresas, o lançamento de um novo artista em um grande mercado custa de 500 mil a 2 milhões de dólares, e a queda de receitas levou ao aumento da aversão ao risco, com redução de lançamentos e corte de artistas de seus quadros.

Já para as pequenas gravadoras, a impossibilidade de assumir riscos fez com que elas transferissem os custos de produção para os próprios artistas. É dentro desse panorama que cresce o artista-empendedor, em suas diversas matizes, que assume os papéis de produtor, gestor de projetos, administrador e artista, produzindo e gerindo sua própria carreira. Artistas que não possuem todas as competências neces-

sárias procuram prestadores de serviços especializados para essas funções, criando um novo mercado, para profissionais ou para as próprias gravadoras.

Um aspecto pouco estudado na literatura é o da oferta perene. Ao contrário dos suportes físicos, que tinham tiragem limitada, o que criava escassez, a combinação de facilidade de acesso à produção com custo marginal nulo de reprodução e o baixo custo de armazenamento e distribuição torna o suprimento de música gravada digital virtualmente ilimitado. Cada fonograma lançado permanece disponível, sem risco de esgotamento, criando assim oferta perene. Dessa forma, cada novo lançamento compete não somente com os seus contemporâneos, mas com todos os outros já produzidos. Em um cenário de oferta perene e diversificação dos canais de distribuição, a barreira para os artistas não está, como anteriormente, no acesso ao mercado, mas em atrair a atenção da audiência para a sua obra. Passa-se da economia baseada na escassez de recursos para a da escassez de atenção (HANSEN; HAAS, 2001). Assim, embora haja acesso ao mercado, a divulgação continua a ser um problema. Por esse motivo, o acesso privilegiado das *majors* aos grandes canais de divulgação, o rádio e a TV garante a essas empresas a manutenção de grandes fatias de mercado (Fig. 3).

Figura 3 – Modelo de análise para a indústria da música gravada



CONCLUSÃO: A INDÚSTRIA DA MÚSICA GRAVADA

A indústria de música gravada passou por diversas mudanças nos últimos 15 anos. O ad-

vento da banda larga e da técnica de compactação de arquivos de áudio possibilitou a distribuição digital, que cresceu em primeiro lugar nas redes *P2P*, ameaçando fortemente o modelo de negócios das empresas do setor. A competição com o não autorizado, associada ao surgimento de diversas alternativas de entretenimento para os jovens, fez com que os preços da música gravada caíssem fortemente (o preço nominal de um CD é hoje 50% em relação ao de cinco anos atrás). A queda nas receitas fragilizou as gravadoras e teve impacto em suas condutas, com ações de redução de custos e o aumento da aversão ao risco.

As modificações nas condições de oferta transformaram a estrutura do setor de música gravada, acarretando a desverticalização das *majors* e o surgimento de novas gravadoras independentes. Por outro lado, o conjunto de modificações também teve um efeito de retroalimentação sobre a oferta: com a redução de custos de produção e distribuição, houve a redução das barreiras de entrada, com a diversificação de gêneros e artistas, criando novos nichos de mercado – um conhecido caso de diversificação de gênero: o tecnobrega, nicho de mercado com dinâmica própria, é um estilo que tem mercado e circulação independente da mídia convencional para sua divulgação. Há também crescimento no número de artistas: o festival Clipes e Bandas, inteiramente promovido pela internet, atrai centenas de participantes (a edição de 2013 teve mais de 800 músicas inscritas). Um levantamento entre os participantes revelou que a maioria dos concorrentes são músicos semiprofissionais, que não têm na música sua principal fonte de renda, mas que, se pudessem, isto é, se a renda com música fosse suficiente, tornar-se-iam profissionais.

Na trajetória autônoma do artista empreendedor também é incentivada aversão ao risco das gravadoras, que evitam os investimentos em produção, cabendo ao artista assumir os gastos e os riscos do seu trabalho, incluindo a gestão da produção. A necessidade de competências administrativas abre mercado para prestadores de serviços, que atendem os artistas que não as possuem.

Apesar da diversificação, o mercado ainda é dominado pelas grandes gravadoras, que detêm a maior parcela do mercado. Isso é devido a dois fatores: por um lado, o marco legal, baseado nos princípios do direito de autor, permanece. Porém, o principal fator é a disputa por atenção. Diferentemente do mercado físico, no qual o número de cópias era limitado, na música digital não há escassez e cada novo fonograma compete com todos os outros já produzidos.

Em um mercado no qual a oferta cresce indefinidamente, cada novo artista precisa conseguir chamar a atenção para seu trabalho. Embora as *majors* tenham perdido o controle sobre os canais de distribuição, ainda têm acesso privilegiado aos meios de comunicação de massa,

o que garante atenção desproporcional a seus artistas. Ainda que a tecnologia tenha alterado profundamente a estrutura do setor, a vantagem das *majors* ainda permanece, o que explica a manutenção do seu domínio.

REFERÊNCIAS

- ABREU, M. C. S. de et al. Perfis estratégicos de conduta social e ambiental : estudos na indústria têxtil nordestina. *Gestão e Produção*, v. 15, n. 1, p. 159-172, 2008.
- ALEXANDER, P. J. New technology and market structure: evidence from the music recording industry. *Journal of Cultural Economics*, v. 18, n. 2, p. 113-123, 1994.
- ALMEIDA, T. L. de; NAKANO, D. N. Avaliação dos modelos de governança da cadeia da indústria fonográfica pré e pós-internet. *Novos Olhares*, v. 1, n. 2, p. 22-31, 2013.
- DIAS, M. T. *Os donos da voz: indústria fonográfica brasileira e mundialização da cultura*. São Paulo: Boitempo, 2008.
- DIMAGGIO, P. The production of scientific change: Richard Peterson and the institutional turn in cultural sociology. *Poetics*, v. 28, p. 107-136, 2000.
- DOWD, T. J. Production perspectives in the sociology of music. *Poetics*, v. 32, n. July, p. 235-246, 2004.
- EISENMAN, M. Understanding aesthetic innovation in the context of technological evolution. *Academy of Management Review*, v. 38, n. 3, p. 332-351, 2013.
- FRITH, S. Copyright and the Music Business. *Popular Music*, v. 7, n. 1, p. 57-75, 1988.
- GPOPAI-USP [Grupo de Pesquisa em Políticas Públicas para o Acesso à informação – Universidade de São Paulo]. *Uma análise qualitativa do mercado de música no Brasil*. São Paulo: ECA-USP, 2010.
- HANSEN, M. T.; HAAS, M. R. Competing for attention in knowledge markets: electronic document dissemination in a management consulting company. *Administrative Science Quarterly*, v. 46, n. 1, p. 1-28, 2001.
- HESMONDHALGH, D. *The Cultural Industries*. 2nd ed. London: Sage Publications, 2007.
- HRACS, B. J. A creative industry in transition: the rise of digitally driven independent music production. *Growth and Change*, v. 43, n. 3, p. 442-461, 2012.
- KHAIRE, M. Fashioning an industry: cocio-cognitive processes in the construction of worth of a new industry. *Organization Studies*, v. 35, p. 41-74, 2014.
- KLINT, M. B.; SJÖBERG, U. Towards a comprehensive SCP-model for analysing strategic networks/alliances. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v. 33, n. 5, p. 408-426, jun. 2003.

- KRUEGER, A. B. The economics of real superstars : the market for rock concerts in the material world. *Journal of Labor Economics*, v. 23, n. 1, p. 1-30, 2005.
- LEYSHON, A. The software slump? Digital music, the democratisation of technology, and the decline of the recording studio sector within the musical economy. *Environment and Planning A*, v. 41, n. 6, p. 1.309-1.331, 2009.
- LEYSHON, A. On the reproduction of the musical economy after the Internet. *Media, Culture & Society*, v. 27, n. 2, p. 177-209, 1 mar. 2005.
- LIEBOWITZ, S. J. Pitfalls in measuring the impact of file-sharing on the sound recording market. *CESifo Economic Studies*, v. 51, n. 2-3, p. 435-473, 1 jan. 2005.
- LOPES, P. D. Innovation and diversity in the popular music industry, 1969 to 1990. *American Sociological Review*, v. 57, n. 1, p. 56, fev. 1992.
- LORENZEN, M.; FREDERIKSEN, L. The management of projects and product experimentation: examples from the music industry. *European Management Review*, v. 2, n. 3, p. 198-211, 2005.
- MACLEOD, K. MP3s are killing home taping: the rise of internet distribution and its challenge to the major label music monopoly. *Popular Music and Society*, v. 28, n. 4, p. 521-531, 2005.
- MUELLER, D. C.; RAUNIG, B. Heterogeneities within industries and structure-performance models. *Review of Industrial Organization*, v. 15, p. 303-320, 1999.
- NAKANO, D. A produção independente e a desverticalização da cadeia produtiva da música. *Gestão e Produção*, v. 17, n. 3, p. 627-638, 2010.
- PETERSON, R. A. Why 1955? Explaining the advent of rock music author. *Popular Music*, v. 9, n. 1, p. 97-116, 1990.
- PETERSON, R. A.; ANAND, N. The production of culture perspective. *Annual Review of Sociology*, v. 30, n. 1, p. 311-334, ago. 2004.
- PETERSON, R. A.; BERGER, D. G. Cycles in symbol production: the case of popular music. *American Sociological Review*, v. 40, n. 2, p. 158-1, 1975.
- POSSAS, M. L. *Estruturas de Mercado em Oligopólio*. 2. ed. São Paulo: Editora Hucitec, 1990.
- RAMSTAD, G. O. A model for structural analysis of the media market. *Journal of Media Economics*, v. 10, n. 3, p. 45-50, 1997.
- ROSEN, S. The economics of superstars. *The American Economic Review*, v. 71, n. 5, p. 845-858, 1981.
- SABAT, H. K. The evolving mobile wireless value chain and market structure. *Telecommunications Policy*, v. 26, n. 9-10, p. 505-535, out. 2002.
- SANCHES, P. A.; MATTOS, L. O preço do sucesso. *Folha de S. Paulo*, São Paulo, 21 maio 2003. Folha Ilustrada. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ilustrad/fq2105200306.htm>>. Acesso em: 11 jul. 2017.
- SAPSED, J.; GRANTHAM, A.; DEFILLIPPI, R. A bridge over troubled waters: bridging organisations and entrepreneurial opportunities in emerging sectors. *Research Policy*, v. 36, n. 9, p. 1.314-1.334, nov. 2007.
- SCHERER, F. M. *Industrial market structure and economic performance*. 1st. ed. Chicago: Rand McNally & Company, 1970.
- SCHERER, F. M.; ROSS, D. *Industrial market structure and economic performance*. 3rd. ed. Boston: Houghton Mifflin, 1990.
- SETIAWAN, M.; EMVALOMATIS, G.; OUDE LANSINK, A. Structure, conduct, and performance: Evidence from the Indonesian food and beverages industry. *Empirical Economics*, v. 45, n. 3, p. 1.149-1.165, 2013.
- SIVRAMKRISHNA, S. From merchant to merchant-ruler: a structure-conduct-performance perspective of the East India Company's history, 1600-1765. *Business History*, v. 56, n. 5, p. 789-815, 2014.
- STURGEON, T. J. Modular production networks: a new American model of industrial organization. *Industrial and Corporate Change*, v. 11, n. 3, p. 451-496, 1 jun. 2002.
- TEIXEIRA, F.; GUERRA, O.; CAVALCANTE, L. R. Decisões de investimento e movimentos de reestruturação: um modelo de análise da indústria petroquímica. *Revista de Economia Contemporânea*, v. 13, n. 3, p. 511-537, 2009.
- VICENTE, E. Organização, crescimento e crise: a indústria fonográfica brasileira nas décadas de 60 e 70. *Revista de Economía Política de las Tecnologías de la Información e Comunicación*, v. VIII, n. 3, p. 114-128, 2006.

DADOS DO AUTOR

Davi Nakano (dnnakano@usp.br), professor do departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da USP, engenheiro mecânico, mestre e doutor em Engenharia de Produção pela mesma instituição.

QUÍMICA NA COZINHA: VIDEOPROCESSO NA CONSTRUÇÃO DE UM RECURSO DIDÁTICO

Márcia N. Borges

Laís J. Callegario

Eluzir P. Chacon

Carlos M. R. Ribeiro

Lucidéa G. R. Coutinho

Claudia R. Ribeiro

RESUMO: Este trabalho relata a elaboração do vídeo didático “Química na cozinha”, que tem como objetivo ser uma potencial ferramenta de popularização e facilitação do processo de ensino/aprendizagem de Química. Para sua elaboração e desenvolvimento, quatro momentos foram marcantes: 1) a formação de uma equipe multidisciplinar, composta por integrantes da área de Química e de Comunicação/Cinema da UFF; 2) a escolha da metodologia de produção do recurso didático, que levou em conta a participação coletiva dos integrantes da equipe; no caso, decidiu-se pelo videoprocesso; 3) a escolha do tema, quando se optou por abordar fenômenos físicos e químicos na cozinha, de maneira divertida, usando-a como um laboratório e 4) a realização de minicursos com o propósito de divulgar o vídeo e contribuir para a formação inicial e continuada de professores em relação ao uso desse e de outros recursos associados como jogos e experimentos em sala de aula. Através das discussões e questionários avaliativos durante a realização dos minicursos, constatou-se que o vídeo foi considerado uma ótima ferramenta didática para o processo de ensino/aprendizagem de Química. Além disso, a elaboração do vídeo contribuiu de maneira significativa para uma integração bastante saudável da equipe, que, ao mobilizar conhecimentos de áreas do saber distintas, proporcionou principalmente aos alunos de graduação e pós-graduação participantes, uma perspectiva de respeito e consideração pelo trabalho do outro, ampliando a visão de ensino.

Palavras-chave: Vídeo. Tecnologia da informação. Química na cozinha.

ABSTRACT: This work reports the elaboration of the didactic video “Chemistry in the Kitchen” that aims to be a potential tool for popularization and facilitation of the Chemistry’s Teaching / learning process. For its elaboration and development four moments were remarkable: 1) the formation of a multidisciplinary team composed of members of Chemistry and UFF’s Communication/ Cinema areas; 2) the choice of the didactic resource’s methodology of production, which took into account the collective participation of the team members and in the case, the videoprocess was decided; 3) the choice of the theme, when it was chosen to approach physical and chemical phenomena in the Kitchen, in a fun way, using it as a laboratory, and 4) mini-courses with the purpose of disseminating the video and contributing to the initial training and continued use of this and other associated resources such as games and classroom experiments. Through the discussions and evaluation questionnaires during the mini-courses, it was verified that the video was considered a great didactic tool for the teaching / learning process of Chemistry. In addition, the elaboration of the video contributed in a significant way to a very healthy integration of the team, who, by mobilizing knowledge from different areas of knowledge, provided the participating undergraduate and graduate students with a perspective of respect and consideration for the work of each other, broadening their comprehension of the vision of teaching.

Keywords: Video. Information technology. Chemistry in the kitchen.

INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios que países emergentes como o Brasil enfrentam é o de difundir, junto aos seus cidadãos, a educação científica e tecnológica de maneira democrática e com qualidade. Para atingir tal objetivo, o incentivo à pesquisa e à promoção da inovação tecnológica no setor educativo voltada para a popularização e a difusão dos conhecimentos científicos tem uma importância vital. Esses requisitos contribuem para a formação de uma população mais bem preparada para desempenhar um papel crítico no que se refere às implicações nas relações entre a Ciência e a Sociedade.

Desde o final do século XX, alguns autores enfatizam que a mídia pode e deve ser uma aliada na educação de qualidade no mundo contemporâneo (MARTIN-BARBERO, 2000). A otimização do processo de ensino e aprendizagem “não pode ser alcançada, dentro da estrutura do que se considera a civilização da imagem, sem a incorporação do audiovisual” (FERRÉS, 1998, p. 127). Em se tratando de uma geração de estudantes que “lê imagens”, como afirma Martin-Barbero (2000, 2014), o uso de mídias audiovisuais em sala de aula pode atrair esses jovens e possibilitar a potencialização da aprendizagem de conteúdos.

Mas qual deve ser o papel da escola nesse processo? Segundo Belloni (2001, p.10),

[...] a escola deve integrar as tecnologias de informação e comunicação porque elas já estão presentes e influentes em todas as esferas da vida social, cabendo à escola, especialmente à escola pública, atuar no sentido de compensar as terríveis desigualdades sociais e regionais que o acesso desigual a estas máquinas está gerando.

O vídeo em sala de aula como recurso didático é usado, muitas vezes, como um produto pronto para despertar interesse ou complementar o conteúdo sobre um determinado tópico (BELLONI, 2001). Mas também é bastante eficiente quando usado como estratégia pedagógica na metodologia do videoprocessamento (OROFINO, 2005; FERRÉS, 1998). Nessa metodologia, a produção fica a cargo dos aprendizes, que elegerão um tema, cuidarão da produção e exibição do recurso produzido. Trata-se, portanto, de uma ferramenta didática que incentiva e possibilita a pesquisa e a discussão dos temas propostos, estimula a sociabilidade, a tolerância, a capacidade de reflexão, a crítica, a criatividade e o aprendizado de técnicas audiovisuais (SILVA, 2016). Durante a produção de um vídeo, desde a eleição do tema até a finalização da edição, o

participante deste processo amplia a sua compreensão sobre mídias. Assim, os aprendizados do videoprocessamento se espalham para a mídia televisiva, por exemplo, colaborando para a formação de telespectadores mais críticos, que é um dos aspectos essenciais para uma educação plena que contribua para a formação cidadã.

A melhoria da qualidade da educação, sobretudo no ensino de Química, perpassa pela aplicação de novas metodologias e ferramentas de ensino que sejam familiares aos alunos e respaldadas nos conhecimentos que eles já trazem de experiências cotidianas. Assim, ferramentas pedagógicas, como vídeos, áudios, fotografias, dentre outras, são extremamente versáteis e importantes para motivar os alunos a aprender através da contextualização e da articulação de conteúdos. No entanto, é de extrema relevância não só refletir sobre como os valores propagados pelas diversas mídias interagem no contexto escolar, mas também se apropriar do conhecimento da produção e do uso das mídias para melhorar a qualidade do ensino usando uma linguagem que integra a escola ao ambiente social do aluno.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), os conteúdos químicos devem ser ensinados de forma criativa, explorando a vivência cotidiana e a tradição, de modo a promover mudanças nas perspectivas de mundo dos educandos e tornar a aprendizagem significativa. Essa condição é suportada pela teoria de David Paul Ausubel, a qual afirma que, para que ocorra uma aprendizagem significativa, é necessário levar em consideração as experiências cotidianas do educando, que funcionam como pontes cognitivas entre a nova informação e as proposições relevantes preexistentes em sua estrutura cognitiva (os conceitos subsunçores) (MOREIRA, 2011).

Na sala de aula, a aprendizagem significativa pode ser estimulada através da utilização de um tema motivador, ou seja, um tema que desperte o interesse dos alunos e sirva como um ponto de apoio à aquisição de novos conceitos. Esse processo mediador mobiliza o interesse do educando, pois parte de algo conhecido por ele, conduzindo-o a um novo conhecimento. De acordo com Vygotsky (2003, p. 12):

A regra psicológica geral de desenvolvimento do interesse é a seguinte: por um lado, para que um assunto nos interesse, ele deve estar ligado a algo

que nos interessa, a algo já conhecido e, ao mesmo tempo, sempre deve conter algumas novas formas de atividade. Tudo o que é completamente novo ou velho é incapaz de despertar nosso interesse, de promover o interesse por algum objeto ou fenômeno.

Para Vygotsky, o desenvolvimento pleno do ser humano depende do aprendizado que este realiza num determinado grupo cultural, a partir de interações com outros indivíduos. Assim, o ambiente escolar deve desafiar, exigir e estimular o intelecto do ser que aprende, pois a formação de conceitos depende, principalmente, do contexto em que o indivíduo está inserido (REGO, 2008). Portanto, os recursos midiáticos como instrumentos culturais da sociedade moderna podem servir como meio eficiente para promover a aprendizagem, ou seja, aumentar o potencial de aprendizagem do educando, pois podem interferir em suas visões de mundo, instigá-los e proporcionar situações que estimulem sua criatividade. Na visão de Vygotsky, a cultura e o conhecimento são construídos através da sociedade dentro de preceitos estabelecidos como os sistemas escolares (OLIVEIRA, 1992). Mas como tornar as salas de aula mais atraentes e instigantes? Para Costa (2006), não é mais possível ignorar a importância da mídia na formação do cidadão, e a colaboração entre as áreas de Comunicação e Educação é essencial para se promover aquilo que já é realidade do mundo contemporâneo.

Segundo Arroio e Giordan (2006), ainda que haja críticas quanto aos valores éticos e morais veiculados por alguns setores da comunicação, o professor não pode e nem deve ignorar a relevância desses meios, como recursos de ensino-aprendizagem. Os autores propõem que os professores se apropriem do conhecimento da linguagem audiovisual, para inserir intermediações midiáticas como mais uma ferramenta de aprendizagem. Moran (2008) lembra ainda que o professor deverá ficar atento para que o vídeo em sala de aula não seja interpretado como atividade de lazer, o que pode provocar uma modificação na postura dos educandos diante da aula que o utilize. Assim, é preciso que se atente para o fato de que nenhum vídeo é capaz de substituir o professor “dando conta” de um conteúdo ou tema que se deseja discutir. O vídeo ou outra ferramenta pedagógica será bem utilizado quando associado ao estímulo, sensibilização ou ilustração do que se deseja tratar, cabendo ao educador promover discussões posteriores à exibição e complementar suas informações. Para Kellner e Share (2008), os jovens são geralmente mais preparados, conhecedores e imersos na cultura midiática do que seus pro-

fessores e podem contribuir com seu próprio processo educativo, compartilhando suas ideias, percepções e *insights*, o que provoca uma troca de experiências na qual todos saem ganhando.

Desse modo, o objetivo principal deste trabalho é apresentar e discutir a elaboração e produção do vídeo “Química na cozinha”, utilizando a metodologia do videoprocessamento na formação inicial de profissionais da área de Cinema e de Química.

METODOLOGIA

Quanto à natureza, essa pesquisa pode ser considerada aplicada, pois se busca a solução de problemas específicos, como a produção de um vídeo didático que possa ser usado como uma ferramenta para a melhoria do ensino e divulgação de Química. Quanto ao objetivo, podemos considerá-la como descritiva, tendo em vista que visa perceber as possibilidades de ações para sua utilização, seja na sua produção ou utilização em sala de aula, bem como na divulgação científica (PRODANOV; FREITAS, 2013).

A metodologia de execução desse trabalho foi dividida em quatro momentos:

a) Formação da equipe e desenvolvimento do recurso

Nesse momento, formou-se uma equipe para a idealização e desenvolvimento da ferramenta didática. Porém, os participantes deveriam ter a formação ou experiência na elaboração de vídeos e/ou deveriam ser da área de ensino. Além disso, preocupou-se com a participação de estudantes das respectivas áreas de Comunicação/Cinema e Química, para que, posteriormente, pudessem usar a metodologia na sua prática docente e/ou profissional;

b) Reflexões da equipe quanto aos desafios da elaboração do vídeo num trabalho de criação coletiva

O segundo momento foi dedicado à escolha de uma metodologia que permitisse a participação de cada indivíduo da equipe visando discutir qual o melhor tema, conteúdo e linguagem a ser utilizada na produção do vídeo. Nesse sentido, optou-se pela utilização do videoprocessamento na construção do recurso didático, tendo em vista que, para a elaboração e execução do projeto, a participação e a experiência individual seriam importantes para a criação coletiva do vídeo;

c) Escolha do tema central do vídeo e do tipo de abordagem a ser usada na sua produção

Nesse instante, as negociações visaram à concretização de um produto que, em sua narrativa, pudesse propiciar uma abordagem lúdica de vários conteúdos da Química relacionados à cozinha por estar inserido no cotidiano do público-alvo, isto é, de estudantes do ensino médio;

d) Ações a serem realizadas na perspectiva de divulgar e orientar os professores quanto ao uso do material

No quarto momento, a equipe formada discutiu formas de um aproveitamento mais adequado do vídeo produzido como ferramenta didática. Uma boa divulgação do vídeo era necessária, além de ações que facilitassem seu uso em sala de aula pelos professores. Desse modo, os professores através de sua prática docente, seriam os verdadeiros condutores do processo de ensino/aprendizagem de seu aluno. Finalmente, deveria ser discutida uma forma adequada e simples para que a equipe pudesse perceber a motivação para o uso do recurso didático elaborado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto de elaboração e execução do vídeo envolveu uma equipe multidisciplinar formada por professores do Instituto de Química, alunos dos cursos de Química (bacharelado e licenciatura) e de Cinema e Audiovisual, uma técnica e uma professora do Instituto de Artes e Comunicação Social (IACS) da Universidade Federal Fluminense. A equipe da Química foi responsável pela escolha do tema, pesquisa bibliográfica, seleção de conteúdos, revisão do roteiro, construção do guia do professor e avaliação do recurso. A equipe de Artes, por sua vez, foi responsável pela elaboração do roteiro, produção, filmagem, mixagem de som e imagem, bem como a edição. Cabe ressaltar que, em quase todos os momentos, as duas equipes trabalharam juntas, pois a articulação entre os integrantes oriundos de áreas distintas do conhecimento foi fundamental para a qualidade dos resultados alcançados. Desse modo, durante o desenvolvimento do recurso – através de discussões sobre o tema, de como transformar uma ideia em um vídeo, a escrita do roteiro, a gravação e a edição – é que a integração e o conhecimento foram se construindo.

No segundo momento, para a produção do vídeo, houve a participação de estudantes

de graduação dos cursos de Cinema e Química, como mencionado anteriormente, e essa peculiaridade visou aprimorar e ampliar a formação dos estudantes envolvidos, estimulando-os a propor alternativas criativas e trazer soluções para que não atuassem como meros prestadores de serviço. Seguindo a metodologia do videoprocessamento, a equipe buscou produzir o recurso integrando seus conhecimentos, aprofundando conceitos e revisando técnicas. A primeira discussão travada foi sobre o tema, que deveria atender a duas questões fundamentais ao processo de criação: “Para quem?” e “Por quê?”. Assim, buscando-se uma temática que pudesse atingir estudantes de diversas faixas etárias e condições socioculturais, escolheu-se “Química na Cozinha”, pois a cozinha é um ambiente familiar a qualquer pessoa.

Para conseguir atrair, mobilizar ou sensibilizar o público-alvo, a equipe se preocupou com o uso de uma linguagem apropriada aos jovens e adequada a qualquer localidade ou região do Brasil. Assim, a pesquisa fez-se necessária para adequar ao máximo o vocabulário, o cenário, as referências culinárias e o sotaque do ator.

A prática do diálogo e a troca de conhecimentos contribuíram, sobretudo, para que o grupo de estudantes de Cinema antecipasse sua prática profissional, já que a arte cinematográfica se caracteriza por uma construção coletiva. No caso desses estudantes, a oportunidade de desenvolver habilidades outras relacionadas à Educação foi um ganho importante, uma vez que esse mercado está aberto na televisão e na produção mais independente, inclusive relacionada às Ciências da Natureza. Da mesma forma, para os estudantes de Química, foi uma oportunidade de se aproximarem das técnicas audiovisuais podendo se valer delas em suas práticas pedagógicas futuras.

A metodologia do videoprocessamento colocou tanto os jovens estudantes de Química quanto os de Cinema numa condição de aprendizagem ativa, uma vez que protagonizaram cada etapa da construção do recurso: concepção, roteirização, escolha dos cenários, figurinos, gravação e edição, sendo estimulados pelos seus orientadores a enfrentarem esse grande desafio pedagógico. As experiências cotidianas dos graduandos foram usadas como pontos de partida em estratégias que ajudaram a estabelecer pontes cognitivas para incorporação de novas aprendizagens. Foi relevante esse tipo de cooperação pedagógica, pois os alunos envolvidos puderam perceber a importância de se considerar as vivências sociais na produção de materiais didá-

ticos que estimulem uma aprendizagem crítica, significativa e criativa.

A interação entre os estudantes é uma das características do videoprocesso. Ao se elaborar o roteiro do vídeo, as experiências pessoais e profissionais de cada participante influenciaram no formato do produto final, isto é, a qualidade, o conteúdo, a ludicidade, a linguagem e o estilo, que mistura a função didática e de entretenimento. A articulação entre educação e produção audiovisual se faz tão importante que, em 2012, a Universidade Federal Fluminense (UFF) criou o primeiro curso no Brasil de licenciatura em Cinema e Audiovisual, buscando atender a essa demanda.

Assim sendo, em um terceiro momento se produziu o vídeo “Química na Cozinha”, que faz parte da série “A Química nossa de cada dia”, criada no projeto “O ensino de Química numa perspectiva construtivista articuladora do saber científico usando recursos digitais e multimídias”, aprovado no Edital 01/2007 do Ministério da Educação e Cultura – Secretaria de Educação a Distância e Ministério de Ciência e Tecnologia do Brasil. O vídeo tem duração de 14 minutos e 45 segundos e está disponível para acesso no Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE) (BORGES et al., 2010). O referido banco é um portal desenvolvido pela Secretaria de Educação a Distância (Seed) para assessoramento de professores. Estão disponíveis recursos educacionais gratuitos em diversas mídias e idiomas (áudio, vídeo, animação/simulação, imagem, hipertexto, *softwares* educacionais) que atendem desde a educação básica até a superior, nas diversas áreas do conhecimento (BRASIL, 2008).

A química na cozinha é um tema que permite a articulação de vários conceitos básicos de Química num contexto bastante familiar aplicados ao dia a dia discente. Em se tratando de um recurso audiovisual, essa peculiaridade é fundamental, pois a familiaridade com o tema, o cenário e a linguagem colaboram para atrair os estudantes, tornando-se um ponto de ancoragem para a aquisição de novos conceitos, segundo a teoria de aprendizagem de Ausubel.

Pensando na grande diversidade cultural e regional do nosso país, inclusive com relação aos hábitos alimentares, o vídeo produzido buscou mostrar a preparação de alguns alimentos comuns à mesa dos brasileiros, como o pão e o feijão. Procurou-se dar especial atenção a esses aspectos a fim de minimizar possíveis estranhamentos que levassem ao desinteresse de educadores e educandos. Buscou-se cuidadosamente articular de forma adequada imagens, sons/mú-

sica e textos verbais, de modo a obter o efeito de síntese que, segundo Ferrés (1998), teria o poder de produzir no receptor uma experiência emocional unificada, que é um aspecto fundamental na produção cinematográfica e que não deve ser desprezado nos vídeos produzidos para o uso em sala de aula.

Para articular conteúdos químicos com o cenário de uma cozinha, alguns questionamentos levantados são respondidos no vídeo por um cozinheiro muito especial, o “Chef Tiosulfato”, que ao longo da narrativa, dá várias dicas popularmente usadas na cozinha, as quais na verdade se baseiam na aplicação de princípios e leis da Química e princípios da Físico-Química. Além disso, ele orienta a execução de experimentos simples que podem ser feitos em qualquer cozinha. O vídeo é bem-humorado e dinâmico, buscando-se como proposta não só funcionar com intuito motivacional, mas também como uma opção de recurso instrucional que apresentasse e aprofundasse novos temas e conceitos, facilitando o trabalho do professor na sala de aula.

Assim, através de uma abordagem lúdica e diversificada, o vídeo “Química na Cozinha” articula unidades temáticas que envolvem a química do cotidiano, destacando, principalmente, os seguintes tópicos: transformações químicas e suas evidências macroscópicas; propriedades específicas da matéria, estados físicos e suas alterações, o processo de fermentação e propriedades coligativas. A abordagem de cada conteúdo é feita de maneira independente, mas articulada. Pode-se destacar:

- 1) a comparação entre a cozinha e o laboratório de Química, mostrando-se a semelhança de alguns utensílios e materiais de laboratório; além de mostrar que os “segredinhos” ou técnicas utilizados nesses ambientes têm como base propriedades físicas e químicas da matéria;
- 2) o cozinheiro prepara a massa do pão, colocando em discussão a fermentação e conceitos de reações, equilíbrio e densidade;
- 3) a discussão sobre a estabilidade das emulsões, tendo como exemplo o leite;
- 4) a apresentação do uso da panela de pressão e do princípio do seu funcionamento. Nesse caso, são abordadas questões relativas às propriedades de líquidos e gases e a influência da pressão e da temperatura nas mudanças de estado físico;
- 5) o experimento de adição do sal na alface, no gelo e na água fervente, propiciando a discussão sobre propriedades coligativas.

Ressalta-se que o vídeo desenvolvido não teve a pretensão de esgotar os conteúdos abordados, mas teve a finalidade de estimular discussão, experimentação e reflexão sobre os temas escolhidos e a Química de uma maneira geral. Além da produção do vídeo, considerou-se também importante instrumentalizar o professor e, num processo participativo, buscar tecnologias e metodologias que tornassem o uso do recurso em sala de aula mais do que um entretenimento.

Como o uso do vídeo educativo na sala de aula ainda não é uma prática muito explorada pelo professor, não raramente filmes e vídeos são utilizados como “tapa buracos” nas aulas ou são apresentados de forma descontextualizada e sem um planejamento prévio de um roteiro de discussões. Essa utilização inadequada desmotiva os educandos, que passam a perceber o vídeo como uma distração e não como um instrumento de aprendizagem. Moran (2008) e Duarte (2008) alertam sobre a importância de preparar professores e educadores para utilização desses recursos em seus ambientes de trabalho.

Desse modo, buscando-se um melhor aproveitamento didático do vídeo, em um quarto momento, elaborou-se um “guia do professor” que foi publicado junto (BORGES; CALLEGARIO; SOUZA, 2010). No guia, há sugestões e informações, como o tempo previsto para a atividade, os requisitos técnicos necessários, propostas de discussão interligando temas de interesse sociocientífico, além de sugestões de eixos temáticos para discussões; propostas de experimentos; atividades complementares e formas de avaliação. Através da observação do número de acesso junto ao repositório onde se encontra o vídeo, percebeu-se a necessidade da divulgação do material produzido. A estratégia escolhida pela equipe foi a oferta de minicursos para professores, já que, além da divulgação do vídeo, contribuiria para a formação destes em relação ao uso de vídeos como ferramentas de ensino. Desde 2010, foram realizados oito minicursos que totalizaram 226 participantes, composta principalmente por alunos de cursos de licenciatura em Química (64%) e professores de Química (29%). Através de discussões ao longo dos cursos e respostas a um questionário com perguntas abertas, todos aprovaram o vídeo, considerando-o ótimo (70%) ou bom (30%). Quando comparado a outros recursos de ensino/aprendizagem também abordados nos cursos, os participantes ainda mencionaram preferir experimentos (40%), em relação a vídeos (33%) e jogos didáticos (23%). Consideramos que a preferência por experimentos seja natural para professores de Química, uma vez que a forma-

ção do educador nessa área é direcionada para esse fim. Ou seja, mesmo que as condições de infraestrutura possibilitem o uso dos dois recursos, é de se esperar que a aplicação de vídeos como ferramenta de ensino/aprendizagem ainda deixe um professor de Química pouco à vontade. No entanto, foi interessante observar que não há uma diferença discrepante na preferência, indicando que os professores de Química estão interessados em experimentar novas possibilidades de trabalho (CHACON et al., 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O vídeo produzido está acessível na rede desde 2010, entretanto, este relato busca trazer à tona a importância do videoprocessamento na formação de profissionais conscientes e reflexivos, que, em seu desenvolvimento, travaram amplas discussões e mobilizaram-se intelectualmente para produzir um material interessante, motivador e acessível.

O recurso se propõe a ser uma narrativa que utiliza o ambiente da cozinha como cenário para ampliar as possibilidades de ensino/aprendizado de diversos conteúdos de Química em sala de aula. O seu desenvolvimento através da técnica do videoprocessamento mostrou-se adequado, uma vez que possibilitou a melhoria da qualidade de formação de toda a equipe envolvida, principalmente dos graduandos de Química e Cinema. A troca de experiência e saberes foi essencial para o crescimento profissional desses graduandos, que puderam verificar *in loco* os desafios de se produzirem materiais didáticos utilizando tecnologias de informação e comunicação (TIC).

O vídeo, assim como o material de apoio produzido, foram muito bem avaliados pelos professores e licenciandos que participaram dos cursos e oficinas oferecidos pela equipe (CHACON et al., 2015). A pesquisa em torno da produção e socialização do vídeo mostrou também o quanto é difícil encontrar tanto recursos educacionais multimídia de qualidade quanto repositórios oficiais que validem e os disponibilizem para os professores, o que pode contribuir para a pouca utilização pedagógica desse tipo de material.

AGRADECIMENTOS

Ao Ministério de Educação (MEC) e Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) e aos alunos do curso de Química e de Cinema da UFF.

REFERÊNCIAS

- ARROIO, A.; GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. *Química Nova na Escola*, 24(1), p. 8-11, 2006.
- BELLONI, M. L. *O que é mídia-educação?* 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2001.
- BELLONI, M. L.; GOMES, N. G. Infância, Mídias e Aprendizagem: Autodidaxia e Colaboração. *Educação & Sociedade*, 29(104), 2008 – Especial, p. 717-746. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v29n104/a0529104.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2016.
- BORGES, M. N.; CALLEGARIO, L. J.; SOUZA, N. A. Vídeo Educacional: A Química na Cozinha. Banco Internacional de Objetos Educacionais. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/15887>>. Acesso em: 20 abr. 2016.
- BRASIL. Secretaria de Educação a Distância – Ministério da Educação. Banco Internacional de Objetos Educacionais. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br>>. Acesso em: 21 jul. 2016.
- CHACON, E. P.; BORGES, M. N.; RIBEIRO, C. M. R.; COUTINHO, L. G. R. A química na cozinha: possibilidades do tema na formação inicial e continuada de professores. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 8(1), p. 1-19, 2015.
- COSTA, M. C. C. Educomunicador é preciso. NCE – USP. 2006. Disponível em: <<http://www.usp.br/nce/wcp/arq/textos/7.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2016.
- DUARTE, R. Mídia audiovisual e formação de professores. *Revista Nós da Escola*, 64, p. 22-23, 2008. Disponível em: <http://multirio.rio.rj.gov.br/index.php?option=com_mr_chamada_materia&task=download&format=raw&id=3055>. Acesso em: 15 mar. 2017.
- FERRÉS, J. Pedagogia dos meios audiovisuais e pedagogia com os meios audiovisuais. In: SANCHO, J. M. *Para uma tecnologia educacional*. Porto Alegre: ArtMed, 1998. p. 127-175.
- KELLNER, D.; SHARE, J. Educação para a leitura crítica da mídia, democracia radical e a reconstrução da educação. *Educação & Sociedade*, 29(104) – Especial, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v29n104/a0429104.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2016. p. 687-715.
- MARTIN-BARBERO, J. Desafios culturais da comunicação à educação. *Comunicação & Educação*, 18(51-61), 2000. Disponível em: <<http://revistas.univerciencia.org/index.php/comeduc/article/viewFile/4108/3860>>. Acesso em: 15 mar. 2017.
- _____. *A comunicação na educação*. São Paulo: Contexto, 2014.
- MORAN, J. M. As mídias na educação. In: _____. *Desafios na comunicação pessoal*. 3. ed. São Paulo: Paulinas, 2008. p. 162-166.
- MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Livraria da Física, 2011.
- OLIVEIRA, M. K. Vygotsky e o processo de formação de conceitos. In: LA TAILLE, Y.; OLIVEIRA, M. K.; DANTAS, H. (Org.). *Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão*. São Paulo: Summus, 1992. p. 23-34.
- OROFINO, M. I. *Mídias e mediação escolar: pedagogia dos meios, participação e visibilidade*. São Paulo: Cortez Instituto Paulo Freire, 2005.
- PRODANOV, C. C.; DE FREITAS, E. C. *Metodologia do trabalho científico* [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- REGO, T. C. *Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação*. 19. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2008.
- VYGOTSKY, L. S. *Psicologia pedagógica*. Edição comentada. Porto Alegre: Artmed, 2003.

DADOS DOS AUTORES

Márcia N. Borges (marcianb@id.uff.br), doutora em Química, docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e da Natureza (PPECN), Instituto de Química, UFF, Niterói/RJ.

Laís J. Callegario (laiscallegario@hotmail.com), mestre em Ciências Naturais, docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Campus Piúma.

Eluzir P. Chacon (eluzir_pedrazzi@id.uff.br), doutora em Química, docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e da Natureza (PPECN), Instituto de Química, UFF, Niterói/RJ.

Carlos M. R. Ribeiro (carlosmagnoribeiro@id.uff.br), doutor em Química, docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e da Natureza (PPECN), Instituto de Química, UFF, Niterói/RJ.

Lucidéa G. R. Coutinho (lucideac@yahoo.com.br), mestre em Ciências Naturais, docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e da Natureza (PPECN), Instituto de Química, UFF, Niterói/RJ.

Claudia R. Ribeiro (13cribeiro@gmail.com), doutora em Saúde Coletiva, pesquisadora, Instituto de Artes e Comunicação Social, UFF, Niterói/RJ.

AS FEIRAS DE CIÊNCIAS COMO ESPAÇOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: UMA ANÁLISE DA IV FEIRA ESTADUAL DE CIÊNCIA E ENGENHARIA

Bianca Pereira das Neves

Carlos Roberto Pires Campos

RESUMO: As feiras de ciências promovem uma movimentação de alunos e professores da educação básica, com vistas ao desenvolvimento de práticas de investigação científica. Este artigo objetiva analisar pedagogicamente as apresentações orais da IV Feira Estadual de Ciências e Engenharia do Espírito Santo, destacando a feira como espaço de divulgação científica. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, a qual, por meio da observação participante, utilizou-se de grelha de observação e diário de bordo como instrumentos para coleta de dados. A abordagem dos dados buscou captar a perspectiva dos participantes da feira e a avaliação dos trabalhos apresentados, na perspectiva da promoção da alfabetização científica. Os resultados evidenciaram que, apesar de não haver uma proposta claramente interdisciplinar, os alunos e professores dedicaram-se a elaborar e a executar projetos com fundamentação científica, proporcionando debates que colaboraram para a promoção da divulgação científica, contribuindo para a popularização da ciência e a alfabetização científica.

Palavras-chave: Espaços educativos não formais. Feira de ciências. Divulgação científica. Alfabetização científica.

ABSTRACT: Science fairs promote a movement of students and teachers of basic education, in order to develop scientific research practices. This work aims to analyze pedagogically oral presentations of the IV State Fair of Science and Engineering of Espírito Santo, recognizing the fair as a science communication space. This is a qualitative research with participant observation, using observation grid and logbook as instruments for data collect. The data approach aimed to capture the perspective of the participants of the fair and the evaluation of the presented works, with a view to promoting scientific literacy. The results showed that although there isn't a clearly interdisciplinary approach, students and teachers have been working to develop and implement projects with scientific basis, providing discussions that help to promote scientific dissemination, contributing for the popularization of science and scientific literacy.

Keywords: Non formal educational settings. Science fairs. Science divulgation. Scientific literacy.

INTRODUÇÃO

Na atualidade, ciência e tecnologia apresentam-se como fator primordial de desenvolvimento científico e promoção da qualidade de vida das populações. No paradigma vigente nos dias de hoje, elas são tomadas como um bem social, agregando valores a tudo que se produz, razão pela qual se configuram como os alicerces da competitividade e desenvolvimento econômico das nações. Nas décadas finais do século XX, os desdobramentos das duas grandes guerras mundiais, em decorrência dos interesses políticos e militares, favoreceram a ampliação dos meios de comunicação de massa, demandando mais investimentos em ciência e tecnologia, contexto que acabou por consolidar a globalização. Tais alterações apontam para a urgência na formação de uma sociedade composta por cidadãos politizados, capazes não só de fazer uma leitura do mundo em que vivem, mas também de assumirem a tarefa de transformá-lo (FREIRE, 1991).

Nesse cenário globalizado, a ciência e a tecnologia têm ocupado um lugar privilegiado por fornecerem subsídios à população sobre as particularidades do conhecimento com vistas à formação da cultura científica, primordial para a formação de uma sociedade alfabetizada cientificamente.

Atualmente, não só é importante que o ator social consiga proceder à leitura (FREIRE, 1991) do mundo no contexto da alfabetização para a vida, mas também que esse processo formativo consiga favorecer uma compreensão crítica, que não se esgota na decodificação pura da palavra. A leitura do mundo precede a leitura da palavra, em que linguagem e realidade se prendem dinamicamente. A leitura crítica do texto, do contexto e do mundo permite a percepção das conexões entre eles, entre a palavra e o espaço de vivências e experiências, em um exercício constante de aprendizagem. O mundo seria um texto e a leitura crítica deste significa interagir com ele e ser sujeito de suas próprias ações.

Segundo Freire (1991), a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo, mas também por certa forma de “escrevê-lo” ou de “reescrevê-lo”, isto é, de transformá-lo por meio de uma prática social consciente. Trabalhar a alfabetização de modo que ela se constitua como um ato de conhecimento, para que o alfabetizado se torne sujeito do conhecimento, construtor de sua própria história, posicionando-se de forma consciente na reconstrução da sociedade é o objetivo de um ensino de ciências crítico e criativo.

No que se refere à alfabetização científica, para Chassot (2003), esta pode ser considerada uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida. De modo que “ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo” (CHASSOT, 2003, p. 91). Esse autor defende que a alfabetização científica viabilizaria, aos alunos, entender a ciência e compreender as manifestações do universo. Entender a linguagem da ciência, conforme compreendemos as palavras, no processo dinâmico da alfabetização, é poder ler a natureza, é analisar a complexidade com que ela se constitui, para descrevê-la em uma linguagem científica. Se a ciência facilita, e contribui para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza, conduzindo a uma melhoria na qualidade de vida, então, saber ler a ciência, compreender a leitura do mundo natural, propiciar a leitura dessa linguagem é fazer alfabetização científica.

Chassot (2003) ainda aponta a necessidade de a educação ensinar aos homens e mulheres uma alfabetização científica, em um sentido mais amplo, abrangendo a sociedade como um todo, na perspectiva da inclusão social, promovendo uma leitura crítica do mundo em que vivem. Diante disso, o autor afirma que

[...] seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo em algo melhor. Tenho sido recorrente na defesa da exigência de com a ciência melhorarmos a vida no planeta [...]. (CHASSOT, 2003, p.94)

Se a ciência se traduz como aliada nas tarefas diárias, quando fazemos uso dos conhecimentos científicos e tecnológicos para necessidades de saúde e sobrevivência, Chassot (2003) concorda em considerar a ciência como parte integrante da cultura humana.

Nessa esteira, é pertinente citar Guridi e Cazetta (2014) que definem a alfabetização científica vinculando-a à popularização do acesso à ciência, ou seja, de aproximar o conhecimento científico da realidade dos cidadãos, educando-os de modo que o conhecimento científico direcione a população a tomar atitudes conscientes, analisando os problemas do mundo e atuando para transformá-lo. Para as autoras, educar cientificamente significa fornecer subsídios para uma leitura de mundo do ponto de vista da ciência, criando possibilidades de o ator social agir sobre o espaço e transformá-lo.

Rocha (2012) destaca a relação entre a ciência e a sociedade em duas perspectivas. Uma é voltada para a inclusão social, reforçando a necessidade de estabelecer uma relação de proximidade do conhecimento científico com todos os cidadãos, pois, quando se estabelece uma divisão entre os cientistas e a sociedade como um todo, pode haver uma fragmentação social. A segunda perspectiva ressalta a utilidade da ciência, pois, como seres culturais, temos que nos apropriar da compreensão da ciência e dos recursos tecnológicos para vivermos em uma sociedade científica e tecnologicamente avançada, além da demanda por conhecimento científico para a tomada de decisões individuais e sociais.

Nesse contexto, entendemos que a divulgação científica assume um papel fundamental, porque está vinculada à aproximação da sociedade à cultura científica, que a credencia para participação no exercício da cidadania. A divulgação científica funciona como elo entre a produção de conhecimento feita pelos cientistas e a população leiga de modo geral.

Em face dessas discussões, esta pesquisa teve por objetivo desenvolver uma análise pedagógica da IV Feira Estadual de Ciência e Engenharia, com destaque para suas contribuições para a educação científica e para o favorecimento nos avanços da alfabetização científica dos seus participantes.

REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico foi organizado em duas subseções, as quais foram destinadas a consolidar as feiras de ciências como espaços não formais propícios para a divulgação científica. Nesses locais, as produções científicas são expostas ao público, e o diálogo que ali se estabelece confirma-se como vetor de formação da cultura científica.

A divulgação científica como ferramenta para a alfabetização científica

Silva (2006) reconhece a multiplicidade de textualizações do conhecimento científico. Portanto, quando são disponibilizadas reportagens, textos, artigos, filmes ou livros, não se configura tarefa das mais fáceis estabelecer e categorizar o que é, de fato, divulgação científica. Mesmo sem designar um tipo específico de texto, o termo divulgação científica, na visão do autor, está relacionado à forma como o conhecimento científico é produzido, formulado e os modos como circula em nossa sociedade.

Apesar da amplitude das atividades no contexto atual, a divulgação científica não pode ser considerada uma atividade recente. O autor elenca alguns exemplos de como os avanços aconteceram nesse campo, desde, pelo menos, o século XVIII. Silva (2006, p. 57) considera que a divulgação científica é

[...] o reflexo de um modo de produção de conhecimento restringido e, conseqüentemente da constituição de um efeito-leitor específico relacionado à institucionalização, profissionalização e legitimação da ciência moderna, e que opõe produtores e usuários/consumidores e, cria a figura do *divulgador*, que viria, imaginariamente restabelecer a cisão, e minimizar a tensão instaurada ao longo da história no tecido social da modernidade.

A divulgação científica não está rigidamente estabelecida como uma atividade de disseminação do conhecimento científico para o público leigo, além do não cientista, mas também envolve a interlocução cientista-cientista, devido aos processos de especialização. Isso significa que existem cientistas leigos em campos de pesquisa que não estejam vinculados à sua área de atuação. Logo, a divulgação científica traduz uma nova versão das relações de conhecimento, poder, circulação e acesso ao conhecimento científico (SILVA, 2006).

Vogt (2011) estabelece a dinâmica da cultura científica, ou seja, a produção, a difusão, o ensino e a divulgação do conhecimento científico no mundo contemporâneo, por meio de uma espiral que consegue evidenciar a relação entre os fatos e acontecimentos do movimento desse conhecimento, apontando as pesquisas científicas e tecnológicas em um exercício de síntese, conforme pode ser visualizado na Figura 1.

Figura 1– Espiral da Cultura Científica



Fonte: Vogt (2011)

De acordo com Vogt (2011), a espiral da cultura científica contribui para compreendermos a construção da cultura científica com origem na produção e difusão da ciência entre cientistas. A divulgação científica se constitui a partir do direcionamento de ações e pela expansão natural da participação social em consonância com o conhecimento. Caracterizar cada um dos quatro quadrantes, segundo o autor, contribui para um melhor entendimento da dinâmica do processo de construção da cultura científica. Assim, no primeiro quadrante a divulgação e difusão da ciência são feitas entre os próprios cientistas, professores, nas universidades e centros de pesquisa; no segundo quadrante, o conhecimento alcança estudantes de todos os níveis de ensino, direcionado por professores e pelos próprios pesquisadores; no terceiro quadrante, o ensino é disponibilizado pelos museus e feiras de ciências para um público amplo e heterogêneo; e no quarto quadrante, a divulgação é direcionada por jornalistas, por meio de programas de TV, jornais, revistas, de modo que as informações científicas alcancem a sociedade em geral.

O autor ainda destaca a importância de observar que

[...] a espiral da cultura científica, ao cumprir o ciclo de sua evolução, retornando ao eixo de partida, não regressa, contudo, ao mesmo ponto de início, mas a um ponto alargado de conhecimento e de participação da cidadania no processo dinâmico da ciência e de suas relações com a sociedade, abrindo-se com a sua chegada ao ponto de partida, em não havendo descontinuidade no processo, um novo ciclo de enriquecimento e de participação ativa dos atores em cada um dos momentos de sua evolução. (VOGT, 2011, p. 11)

Sobre os eventos de divulgação científica, Vogt (2011) destaca seu papel de motivação e de mobilização social, no sentido de despertar a sensibilidade e a afetividade para com a ciência e o conhecimento. Feiras, mostras, jornais escolares da ciência, cineclubes escolares, eventos como esses transformam os atores escolares em divulgadores críticos, participantes das práticas e dos resultados da produção científica para o bem-estar social e cultural das comunidades do entorno escolar e até da cidade.

Fernandes (2011) discute a divulgação científica utilizando o termo “comunicação pública da ciência” e a define como o exercício por meio do qual os produtores do conhecimento científico – cientistas – dão a conhecer o resultado do seu trabalho a destinatários não especialistas – leigos. Aponta a preocupação de divulgar o conhecimento científico para aqueles que não integram a comunidade de cientistas, de modo

a fomentar sua compreensão. O autor propõe a distinção dos exercícios da comunicação da ciência em três partes, considerando a difusão da ciência entre investigadores da mesma disciplina específica, entre investigadores de disciplinas científicas diferentes e entre cientistas e grande público, no qual apoia sua pesquisa. A compreensão da ciência pelo grande público se faz necessária, pois a ciência e a tecnologia penetram na vida cotidiana e ajudam a compreender alguns dos fenômenos que acontecem e são integrantes do dia a dia das sociedades desenvolvidas.

No campo escolar, a divulgação científica toma proporções relevantes, visto que fomenta a socialização do conhecimento científico, direciona o aluno à pesquisa, levando-o a atuar de forma criativa no processo de construção do seu próprio conhecimento. Consciente do seu papel social, reconhecendo sua capacidade de lutar por ações significativas direcionadas à melhoria de sua qualidade de vida, o aluno poderá executar sua cidadania, avaliando os efeitos e impactos da ciência e da tecnologia em sua vida.

As feiras de ciências como eventos promotores da divulgação científica

Dentro dessa perspectiva, as feiras de ciências têm se tornado, ao longo dos anos, importantes espaços para divulgação científica. Tais eventos envolvem alunos, professores, pesquisadores e o público de modo geral, que interagem em um processo de produção de conhecimento. No decorrer das pesquisas, na construção de experimentos, os alunos se apropriam de conceitos científicos e tecnológicos que os aproximam e os integram à cultura científica, despertando seu papel de cidadão. Já os professores são inseridos de forma consciente no contexto da alfabetização científica, por meio da pesquisa e da produção científica. A organização de trabalhos pelos alunos da educação básica, orientados por professores, envolvendo pesquisas de iniciação científica, para apresentação em feiras de ciências, revela-se como importante momento para o desenvolvimento de habilidades relacionadas à produção e à socialização de conhecimentos. Eventos assim movimentam a rotina da escola, mobilizam corpo técnico, corpo administrativo, equipe pedagógica e até a comunidade e podem se transformar em espaço criativo para a produção da cultura científica.

Francisco e Santos (2014) relatam que as feiras de ciências estimulam e aguçam a criatividade dos alunos, que assumem o compromisso de divulgar a ciência para a comunidade escolar e para os visitantes, estabelecendo uma intera-

ção social entre a ciência e o público. Nesses eventos, o aluno atua como sujeito da pesquisa, desenvolvendo habilidades e competências essenciais para o desenvolvimento cognitivo. Além disso, as feiras de ciências se inserem em uma perspectiva interdisciplinar, incentivando a investigação e a solução de problemas em seu contexto social.

No Espírito Santo, a mobilização em busca da formação de uma cultura científica se estabelece desde 2004, quando começou a ser organizada a Semana Estadual de Ciência e Tecnologia, configurando-se como um tempo destinado ao diálogo sobre as pesquisas científicas. Ao longo dos anos, os avanços dessas discussões mobilizaram professores, pesquisadores e órgãos públicos a programarem eventos, mostras culturais e feiras de ciências para permitir aos alunos da educação básica se inserirem no contexto das pesquisas científicas. Nesse cenário, em 2012, surgiu a I Feira Estadual de Ciência e Engenharia (FECIENG) no Espírito Santo, com o intuito de promover aos jovens um espaço para debates de cunho científico e tecnológico, aproximando-os do contexto da cultura científica, levando-os a assumir uma postura responsável na busca de soluções para problemas locais, por meio de pesquisas e experimentos que permitissem testar a aplicabilidade dos conteúdos curriculares.

Entendemos que as atividades propostas pela FECIENG fortalecem a formação de uma cultura científica e se enquadram no campo da divulgação científica, pois os alunos se tornam pesquisadores que, motivados por temas socio-científicos, desenvolvem hipóteses, experimentos, apontamentos com bases científicas que são apresentadas ao grande público.

PERCURSO METODOLÓGICO E CONTEXTO DA INVESTIGAÇÃO

Realizamos uma pesquisa de natureza qualitativa utilizando-se da técnica da observação participante. Na pesquisa qualitativa, os dados são coletados a partir da interação entre os sujeitos da pesquisa e o investigador, o qual, inserido no contexto da investigação, observa a forma como as pessoas pensam sobre suas experiências (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Nessa pesquisa, os dados foram coletados por meio de uma grelha de observação, diários de bordo produzidos e apresentados pelos expositores, bem como a observação da apresentação dos alunos da perspectiva da divulgação científica. A abordagem dos dados buscou captar a pers-

pectiva dos participantes da feira e a avaliação dos trabalhos apresentados, apontando as contribuições das atividades desenvolvidas pelos estudantes para a promoção da alfabetização científica. Os dados coletados foram discutidos à luz do referencial teórico apresentado.

CONTEXTO DA INVESTIGAÇÃO

Esta investigação desenvolveu-se durante a IV Feira Estadual de Ciências e Engenharia do Espírito Santo (IV FECIENG), realizada entre os dias 27 a 29 de outubro de 2015, no Centro Estadual de Educação Técnica (CEET) Vasco Coutinho, localizado em Vila Velha. Esse evento foi inserido na 12ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, com o tema central “Luz, Ciência e Vida”, que selecionou 60 projetos para apresentação oral que atendessem a critérios de seleção como inovação, criatividade e investigação científica.

As pesquisas selecionadas para a FECIENG advieram de 21 municípios capixabas, sendo 23,3% da Região Metropolitana de Vitória. Em edital, publicado no dia 30 de abril de 2015, a equipe organizadora disponibilizou informativos para direcionar a organização dos trabalhos a serem apresentados. Os alunos foram previamente orientados que teriam um tempo máximo de 20 minutos para as apresentações e deveriam confeccionar *banner* ou pôster e organizar os dados da pesquisa em um diário de bordo.

Para analisar pedagogicamente a importância da feira de ciências para a divulgação científica e discutir os impactos do desenvolvimento da pesquisa científica no ambiente escolar, optamos por fazer um recorte e selecionar cinco trabalhos, apresentados oralmente por alunos do 8º e 9º ano do ensino fundamental. Junto aos alunos, estavam os professores que adotaram os projetos e se responsabilizaram por direcionar as pesquisas, orientando-os nos preparativos para a apresentação. Os temas discutidos e a localização das escolas participantes da pesquisa podem ser conferidos no Quadro 1.

Quadro 1 – Apresentação dos projetos da Sala 01 (turno matutino – dia 28/10/2015)

TÍTULO	DESCRIÇÃO	MUNICÍPIO
Biogás e biofertilizantes de fezes humanas	O projeto surge a partir da inquietação dos alunos ao ver o descaso com o rio que atravessa a cidade, principalmente no que se refere ao despejo de efluentes. Houve coleta de amostras de água do rio e análise, no microscópio da escola, sendo observada, nas lâminas, a presença de bactérias e protozoários, como a planária. Ao pesquisarem o sucesso da produção de gás de cozinha a partir do esterco bovino, decidiram projetar um protótipo que permitisse a produção de gás utilizando como matéria-prima as fezes humanas, reconhecendo, nesse trabalho, uma solução alternativa para minimizar os impactos da poluição dos rios. O projeto obteve atraso em sua realização devido à demora no processo de liberação do dejetos pelos órgãos responsáveis, para conseguirem finalizar a pesquisa a tempo de se inscreverem para feira. Em face disso, fizeram uso de fezes de animais. Portanto, apresentaram uma pesquisa inacabada, mas confiantes nas potencialidades do projeto.	Ecoporanga
A Terra grita: recicle alumina	Os alunos assumiram a reciclagem como o tema gerador, destacando sua importância para a preservação do principal minério do alumínio, a bauxita. Mineral não renovável, explorado no território brasileiro e causador de impactos ambientais que podem ser minimizados com a expansão da reciclagem do alumínio, além da economia da água e da energia gastas durante a exploração e refino. Essa abordagem foi utilizada para justificar as instalações de uma fábrica artesanal, projetada por um morador, pai de aluno e funcionário da instituição de ensino responsável pelo projeto. Os alunos apresentaram a fábrica por meio de maquete, exibição de filmes e fotografias que apontavam o passo a passo da fundição do alumínio secundário para a produção de objetos de alumínio fundido.	Ecoporanga
Olho mágico: desvendando a visão em 3D	O objetivo do projeto foi de desvendar a visão 3D. Houve uma sequência de atividades, iniciando com pesquisas sobre o funcionamento da visão. Propuseram experimento a partir de uma câmera escura, feita com caixa de papelão. Para brincar com ilusão de óptica, organizaram um concurso de fotografias com premiação, para estimular o envolvimento dos alunos. Com a intenção de verificar a popularidade das imagens 3D, realizaram pesquisas nas imediações da escola e constataram que a maior parte das pessoas que não conheciam essa tecnologia era idosa. Pesquisaram sobre as doenças que afetam a visão e projetaram dois testes: um para averiguar o daltonismo e outro para verificar a visão tridimensional. Os resultados dos testes realizados na escola constataram a presença de duas pessoas com problemas na visão. Para comprovarem os dados, buscaram parcerias com oftalmologistas que aceitassem participar do projeto. Os exames confirmaram o problema de visão, sendo que um deles apresentou miopia e astigmatismo e necessitava do uso de óculos. Os alunos, então, novamente se deslocaram em busca de lentes e armação para resolver o problema, através de outras parcerias.	Cachoeiro de Itapemirim
Casinha do tempo	O trabalho se baseou na casinha do tempo, um artefato de madeira, utilizado para indicar as variações do tempo atmosférico. A casinha apresentada foi revestida em madeira, equipada com fios de cabelos que, sensíveis à variação de umidade, indicam dias chuvosos ou ensolarados. A alteração do tempo pode ser visível na casinha, pois há um mecanismo que movimenta bonecos dentro desta, mantendo-os dentro nos dias de chuva e direcionando-os para fora da casa nos dias secos.	Vitória
Projeto relógio de pulso para deficientes visuais e auditivos	Foram relatados os desafios enfrentados pelos deficientes auditivos e visuais, bem como as pesquisas realizadas sobre equipamentos disponíveis no mercado que visam atender a esses deficientes. O protótipo apresentado é um equipamento de pulso, daí o nome de relógio, e funciona como sensor de presença, atendendo de forma mais específica os deficientes auditivos, que, por sua vez, encontram dificuldades em notar a presença de pessoas acionando a campainha. Portanto, nesse protótipo, sugere a disposição do sensor de presença na entrada da casa, que, ao ser pressionado, aciona uma vibração do equipamento, acoplado ao pulso.	Vitória

Fonte: Elaborado pelos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos trabalhos apresentados na feira demandou elegeamos somente cinco trabalhos, apresentados no dia 28 de outubro de 2015, para a avaliação. Utilizamos como categorias de análise: a criatividade e inovação, a segurança na apresentação e a aplicabilidade da metodologia científica.

De modo geral, a descrição dos trabalhos evidencia o empenho dos alunos no contexto da investigação científica. Nos diários de bordo apresentados pelos alunos, constatamos o uso do método científico, as anotações dos ensaios, erros, acertos, estratégias que demonstram sua dedicação ao longo das pesquisas. O fato de serem estimulados à pesquisa já permite um novo olhar daquele aluno para as questões sociais.

Foi possível notar que as pesquisas partiram de um problema enfrentado pela sociedade, em que a ciência e a tecnologia, nesse caso, funcionariam como suporte para propor soluções para esses problemas. O envolvimento dos demais alunos da escola, conforme pôde ser observado nos três primeiros trabalhos, reforça a importância da feira, mantendo os alunos engajados e motivados para a pesquisa. A mudança de atitude diante dos problemas ocorre de tal forma que a sensibilização chega a ultrapassar os muros da escola. No primeiro trabalho descrito, por exemplo, os alunos participaram de audiência pública para expor a problemática evidenciada e discutir com os órgãos públicos pertinentes a necessidade e a urgência de soluções.

No segundo trabalho, foi notória a mudança no discurso. Como se trata de uma atividade já desenvolvida nas imediações da escola, não seria tão envolvente, se não tivesse havido uma pesquisa profunda sobre a extração, uso e descarte do alumínio. Desenvolveu-se um olhar a partir de uma nova perspectiva. A alfabetização científica proporcionou uma nova visão dos alunos diante dos problemas, para os quais já tinham uma solução. Por isso, abraçaram a causa, mobilizaram gincanas, divulgaram pesquisas para que não mais houvesse desperdício. Além de terem mobilizado a comunidade escolar, houve intenção de expandir seu projeto, sensibilizando outras escolas, levando o debate adiante, articulando-se em favor da divulgação científica. Esse fato evidencia um avanço na alfabetização científica, quando relacionam um problema da prática social como soluções científicas.

As feiras de ciências, segundo Vogt (2011), assumem o papel da divulgação científica quan-

do os resultados das pesquisas científicas são abertos para a comunidade, e os alunos tomam consciência de seu protagonismo. Quando os alunos relatam, com segurança, o quanto se responsabilizam pelas pesquisas, experimentos e/ou protótipos que, mesmo realizados no ambiente escolar, não impediram que ultrapassassem os muros da escola, envolvendo a comunidade local, eles revelam sua mudança de postura.

Outro ponto de destaque, ao longo das apresentações, foram as dificuldades enfrentadas pelos alunos das escolas públicas estaduais durante a realização das pesquisas. O segundo e o terceiro trabalho foram realizados em escolas da zona rural do interior do estado. Em Ecoporanga, os alunos relataram sobre o sonho de poder vivenciar aulas em um laboratório de ciências. Já os alunos de Cachoeiro de Itapemirim enfatizaram as dificuldades encontradas na realização das pesquisas bibliográficas, uma vez que a escola conta com um laboratório de informática, porém sem acesso à internet.

Apesar das dificuldades relatadas, os alunos do interior do estado conseguiram expor, com muita clareza, as pesquisas desenvolvidas, quando comparadas às apresentações dos alunos da região metropolitana. Expuseram com segurança todo o trabalho, em linguagem formal, deixando transparecer a importância do evento para suas vidas, evidenciando a satisfação do resultado das investigações. Mostraram-se agradecidos pela oportunidade de participar do evento, por terem professores que se dispuseram a orientá-los, e destacaram que, apesar de todas as barreiras, é possível ter um reconhecimento do seu trabalho. Já os alunos da região metropolitana tiveram dificuldade em apresentar os trabalhos, usaram gírias durante o discurso, evidenciando dificuldades de responder aos questionamentos feitos pelos avaliadores.

Quanto à criatividade e a inovação, 80% dos projetos demonstraram habilidade criativa e originalidade. Aqui destacaremos o projeto "Olho mágico", pois exigiu a montagem de testes simples e de baixo custo, correlacionados a problemas que atingem uma população que nem sempre têm acesso a especialidades médicas. Por ser de baixo custo, o trabalho pôde envolver a escola como um todo e, mais do que isso, pode ser replicado em qualquer ambiente escolar, a exemplo do que nos propõe Freire (1991), quanto à leitura crítica de mundo de que nossos alunos tanto demandam empreender.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os trabalhos apresentados na IV FECIENG evidenciaram que a pesquisa científica tem potencial para ser explorada nas práticas pedagógicas escolares no ensino fundamental, conforme defende Chassot (2003), uma vez que as feiras de ciências apontam resultados de pesquisas que buscam uma leitura de mundo, com o olhar da ciência, levando o aluno à alfabetização científica. Os alunos conseguiram reconhecer os problemas sociais e evidenciaram o papel da ciência para as transformações do cotidiano em prol de qualidade de vida.

Outra evidência observada nos trabalhos analisados pedagogicamente é que os alunos articularam, praticamente sozinhos, as relações entre os conteúdos dos diferentes componentes curriculares, uma vez que grande parte dos professores, conforme observado nas rodas de

conversa, ainda não realiza um trabalho integrado, que possa ser considerado interdisciplinar. A feira estimulou, sobretudo nos alunos, o trabalho colaborativo, o desenvolvimento de atitudes investigativas e a construção de uma forma política de atuar no transcurso do evento, quando buscavam evidenciar os ganhos e as dificuldades enfrentadas.

Destacamos, por último, a importância das feiras para a divulgação científica, pois estas se mantêm abertas às pesquisas escolares, mobilizando professores, dispostos a envolver a participação de alunos. Estes, encorajados pelos desdobramentos da pesquisa, se dispõem a contribuir para a divulgação do conhecimento científico, motivando a formação de uma cultura científica. Assim, os laços são estreitados e a aceitação das contribuições da ciência para a melhoria da qualidade de vida no planeta acaba prevalecendo.

REFERÊNCIAS

- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação*. Portugal: Porto Editora, 1994.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, n. 22, p. 89-100, jan./abr. 2003.
- FERNANDES, J. L. Perspectivas sobre o discurso da divulgação da ciência. *Revista Exedra*, número especial: Comunicação nas Organizações, p. 93-106, 2011.
- FRANCISCO, W.; SANTOS I. H. R. A feira de ciências como um meio de divulgação científica e ambiente de aprendizagem para estudantes-visitantes. *Revista Areté*, v. 7, n. 13, p. 93-110, 2014.
- FREIRE, P. *A importância do ato de ler: em três artigos que se completam*. São Paulo: Cortez Editora, 1991.
- GURIDI, V.; CAZETTA, V. Alfabetização científica e cartográfica no ensino de ciências e geografia: polissemia do termo, processos de enculturação e suas implicações para o ensino. *Revista Estudos Culturais*, v. 1, n. 1, 2014.
- ROCHA, M. B. Contribuições dos textos de divulgação científica para o ensino de Ciências na perspectiva dos professores. *Acta Scientiae*, v. 14, n. 1, p. 132-150, 2012.
- SILVA, H. C. O que é divulgação científica? *Ciência e Ensino*, v. 1, n. 1, 2006.
- VOGT, C. De Ciências, divulgação, futebol e bem-estar cultural. In: PORTO, C. M.; BROTAS, A. M. P.; BORTOLIERO, S. T. (Org.). *Diálogos entre ciência e divulgação científica: leituras contemporâneas*. Salvador: EDUFBA, 2011. p. 7-17.

DADOS DOS AUTORES

Bianca Pereira das Neves, licenciada em Geografia, professora supervisora do PIBID na Escola Honório Fraga, mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências do Ifes e professora de Geografia da rede pública estadual do Espírito Santo.

Carlos Roberto Pires Campos (carlosr@ifes.edu.br), doutor em História Social, pós-doutor em Ciência, Tecnologia e Educação, professor permanente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências do Ifes.

CIÊNCIAS DA NATUREZA E EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: PROPOSTA LÚDICA PARA APRENDER COM SIGNIFICADOS

Luciana Lima de Albuquerque da Veiga

Jorge Luiz Silva de Lemos

RESUMO: Este artigo trata-se de uma pesquisa descritiva, de natureza qualitativa, que teve como objetivo analisar contribuições pedagógicas das atividades lúdicas para aproximação dos estudantes de uma turma do ensino médio da educação de jovens e adultos aos conceitos de natureza científica nas disciplinas de Ciências da Natureza e, por inferência, ao próprio processo de construção do conhecimento. A pesquisa foi realizada em uma escola da rede pública do estado do Rio de Janeiro, no município de Seropédica. Os resultados evidenciaram a possibilidade da inserção de atividades lúdicas para a construção do processo de aprendizagem em Ciências e também para promover a aproximação dos estudantes entre si, com o professor e com as disciplinas de Ciências da Natureza.

Palavras-chave: Lúdico. EJA. Jogo didático. Ensino de Ciências

ABSTRACT: This article is a qualitative descriptive research whose objective was to analyze pedagogical contributions of the ludic activities to approach the students of a high school class of the Education of Young and Adults, to the concepts of scientific nature in the disciplines of Sciences From nature, and by inference, to the very process of knowledge construction. The research was carried out in a School of the Public Network of the State of Rio de Janeiro, in the Municipality of Seropédica. The results evidenced the possibility of the insertion of play activities for the construction of the learning process in Sciences and also for the approach of the students to the disciplines of Nature Sciences, among themselves and to the teacher.

Keywords: Playful. EJA. Didactic game. Meaningful learning.

INTRODUÇÃO

As mudanças tecnológicas, ambientais e sociais ocorridas nos últimos anos têm obrigado que a formação básica oferecida pelas escolas seja relevante para que os estudantes possam compreender e estar prontos para a realidade em que eles estão sendo inseridos. Dessa forma, preparar os estudantes para tomar posse desse conhecimento é de suma importância para o desenvolvimento deles, mas também para a construção de uma sociedade mais justa e equilibrada.

Pozo (2004) destaca que, no atual cenário, muitas pessoas têm considerado a sociedade como um local de aquisição do conhecimento, porém ele esclarece que a sociedade em que vivemos é muito mais próxima de ser chamada de sociedade de informação do que de sociedade do conhecimento. Isso significa que nem todas as informações que chegam até as pessoas podem ser traduzidas em conhecimentos por si só, não fazendo, dessa forma, nenhum sentido para quem as recebe.

Nesse sentido, existem diferentes espaços para a obtenção da informação necessária para o prosseguimento e desenvolvimento do estudante como educando, mas a escola ainda é um ambiente de extrema importância nessa construção (Figura 1). Esse espaço se diferencia dos demais, por se caracterizar por ter o processo educativo baseado num conjunto de atividades preexistentes e sistematizado do currículo escolar (BARROS; SANTOS, 2010).

Figura 1 – Exemplos de espaços educativos



Fonte: JACOBUCCI, 2008.

Sendo a escola um espaço fundamental no que diz respeito à formação dos cidadãos, o papel do professor deve ser tal que este possa servir de elo para que o conjunto de informações presentes no currículo escolar possa ter significado na vida dos estudantes.

De acordo com essa ideia, para que os estudantes possam perceber a importância da escola na formação deles é quase uma prioridade dos novos tempos que professores e profissionais de educação, de modo geral, repensem suas práticas e, assim, contribuam para que os estudantes possam efetivamente converter a informação recebida em conhecimento (POZO, 2007).

No entanto, a escola brasileira atual está ancorada em velhas práticas. Isso torna o processo de aprendizagem cansativo, uma vez que os conteúdos são repletos de conceitos, definições, termos técnicos de difícil compreensão e deslocados da realidade dos estudantes (CARAL, 2006; STRAPASON, 2011).

Nas disciplinas voltadas aos temas como Física, Química e Matemática, percebe-se um excesso de informação, pouco atrativas no que diz respeito à motivação, que, em geral, está desprovida de significados no contexto social do estudante. Além disso, a abordagem tem como foco a memorização excessiva de expressões matemáticas e expressões fora da linguagem habitual dos estudantes.

Se não bastassem os problemas em relação à abordagem dos temas, as aulas, na maioria das vezes, são meramente expositivas. E, quando ocorre o uso da experimentação, ela está presente como mera ilustração, dissociada de uma estratégia de ensino mais ampla (LELLIS, 2003).

Figura 2 – Possíveis fatores de influência sobre a falta de motivação para o estudo das disciplinas de Ciências



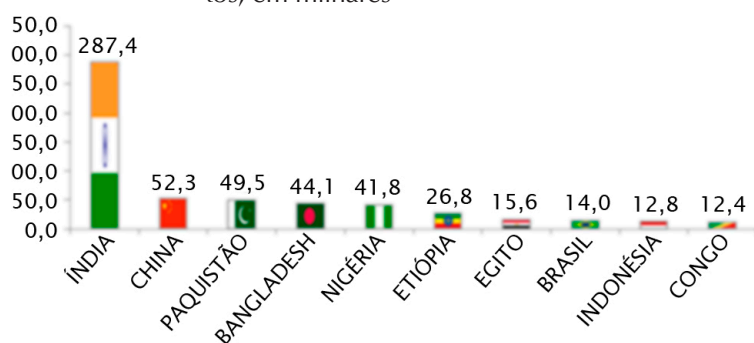
Fonte: Adaptado de LELLIS, 2003.

Se o cenário da educação já apresenta problemas no ensino regular, nas demais modalidades de ensino o problema é agravado pelas particularidades de cada uma delas, como ocorre muitas vezes do ensino técnico, na educação inclusiva que tem como foco principal a formação de pessoas com algum tipo de deficiência e da educação de jovens e adultos (EJA). No caso desse último, em geral, o público que busca esse tipo de formação não vê a educação como elemento de busca ou consolidação de conhecimento, mas sim como uma etapa necessária para completar os estudos para a ascensão social e econômica.

Quando pensamos em educação voltada para a modalidade EJA, é preciso compreender o real cenário de como ela está inserida, e tentar contribuir para que a formação destes indivíduos possa ser efetivamente significativa.

A necessidade de existência da EJA no Brasil está muito ligada à realidade do cenário social em que nos encontramos, visto que, em pesquisa realizada pela Organização para a Educação, a Ciência e a Cultura das Nações Unidas (UNESCO), em 150 países, em 2015, nosso país encontra-se em oitavo lugar no ranking dos países com o maior percentual de analfabetos (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Países com mais adultos analfabetos, em milhares



Fonte: FUENTES, 2014.

A EJA possui particularidades que necessitam ser entendidas no contexto geral. A formação dos estudantes que procuram essa modalidade de ensino deve ser compreendida como uma escolarização diferente do que ocorre nas turmas regulares. Esses estudantes não são indivíduos sem história e sem conhecimento algum; trazem consigo as vitórias e frustrações de anos de vida que precisam ser levados em conta.

Essa vida fora da escola faz com que esses estudantes, que em muitos casos possuem idade

superior à dos professores, tenham um comportamento de desdém em relação ao conteúdo ou às práticas escolares. Eles são, de fato, pessoas com histórias e experiências de vida que, em muitos casos, são colocados como escudos para a instrução necessária.

Neste cenário, situa-se o problema desta investigação, que é como atrair a atenção dos estudantes jovens e adultos para o ensino das disciplinas de Ciências da Natureza e, assim, promover uma aprendizagem com maior significado, com impacto na sua formação social e profissional.

Avaliando o que fazemos nas salas de aulas de Ciências, na forma de abordagens dos conteúdos, nas didáticas utilizadas pelos professores, dos materiais disponíveis e, em especial, nos discursos aplicados no movimento de ensino de Ciências, indicamos como pressuposto de trabalho, que estes não têm sido suficientes para despertar prazer nos estudantes para tais disciplinas. Pensar na educação e no processo de ensino-aprendizagem deve ir além da simples transmissão de conteúdo. Dessa forma, destacamos que o lúdico, com a utilização de um jogo, pode ser uma ferramenta pedagógica eficiente na formação desses estudantes.

Além disso, sabendo que o grande desafio da EJA é permitir que o público que procura essa modalidade de ensino possa desenvolver competências que permitam a sua completa integração social, desde a possibilidade de uma visão crítica do mundo e também de aumentar suas chances de inserção no mercado de trabalho, respeitando a tríade: Ciência, Tecnologia e Cultura.

Esses três pilares são imprescindíveis para promover educação e formação da cidadania, que, segundo Coutinho e Guimarães (1997 e 2000) apud Lemos (2009), é a capacidade conquistada por alguns indivíduos de se apropriarem dos bens socialmente criados, em que suas ações sejam oriundas de práticas críticas e criativas de sujeitos aptos a atuarem nessa sociedade globalizada, assumindo, assim, o papel de um agente social crítico que supera os triviais direitos e deveres.

Portanto, é nesse sentido que entendemos que a cidadania dos estudantes deve ser trabalhada, e que surgiu a motivação para a construção deste estudo. Sendo a autora deste trabalho professora do ensino médio da rede estadual do Rio de Janeiro, percebeu-se que, durante as aulas das disciplinas de Ciências, os estudantes tinham pouco ou nenhum interesse pelos assuntos abordados. Eles justificavam tal desinteresse por acharem as disciplinas complicadas, sendo assunto para cientista "louco". Alguns iam além, dizendo

que não entendiam onde iriam usar os conceitos de Física, por exemplo, na sua vida diária.

Nesse sentido, este estudo de natureza qualitativa tem, como objetivo geral, refletir sobre as contribuições pedagógicas, tais como a motivação, os processos dialógicos e a significação, obtidos utilizando a ludicidade para aproximação dos estudantes da modalidade de EJA das disciplinas de Ciências da Natureza, por meio da experiência do uso de um jogo didático de tabuleiro como ferramenta didático-pedagógica.

PERCURSO METODOLÓGICO

Este trabalho tem, como foco, a ideia de mostrar que a ludicidade pode ser um elemento de facilitação do processo de ensino-aprendizagem voltado aos alunos de educação de jovens e adultos.

O município de Seropédica possui, atualmente, nove escolas estaduais, sendo que a modalidade de EJA encontra-se disponível em quatro delas. No período de realização dessa pesquisa, segundo fontes do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), o total de estudantes matriculados na rede estadual de ensino era de 3.987 (INEP, 2016), sendo que 12% destes fazem parte do público de jovens e adultos (Tabela 1).

Devido às características do município, apenas uma das três das instituições que atendem alunos que procuram a EJA é considerada escola localizada em área urbana. Essa informação não condiz com a realidade, pois as escolas C. E. Professor Waldemar Raythe, e C. E. Barão de Tefé estão situadas na mesma rodovia em que se encontra o Centro Integrado de Educação Pública (CIEP 155) Maria Joaquina de Oliveira, localizado próximo aos bairros urbanizados da cidade de Seropédica. Portanto, esse dado encontrado no portal do Inep não está de acordo com a real zona de localização das escolas.

Após a escolha da instituição de interesse, o passo seguinte foi avaliar as características desta, tais como distribuição das turmas de ensino médio e da EJA. Isso foi realizado a partir dos documentos presentes nas escolas e pelo preenchimento de uma ficha que buscava as seguintes informações: horários de funcionamento da escola, número de turmas de ensino médio, número de turmas de ensino fundamental, número de turmas de EJA, total de alunos matriculados e quantitativo de profissionais da escola.

Tabela 1 – Total de alunos matriculados no ensino médio em Seropédica¹

UNIDADE ESCOLAR	ENSINO MÉDIO REGULAR	ENSINO MÉDIO EJA
CE ALICE DE SOUZA BRUNO	137	-
CE BANANAL	57	-
CE ALVARINA DE CARVALHO JANOTTI	143	76
CE BARÃO DE TEFE	736	117
CE PRESIDENTE DUTRA	533	-
CE PROFESSOR ROBERTO LYRA	237	-
CE PROFESSOR WALDEMAR RAYTHE	282	122
CIEP 155 MARIA JOAQUINA DE OLIVEIRA	434	177
CIEP 156 DOUTOR ALBERTO SABIN	936	-
Total de alunos por modalidade de ensino	3495	492
Total de alunos do EM do município		3987

Esses dados foram então compilados em uma ficha, para que fosse possível ter um perfil mínimo da instituição e, assim, perceber sua organização.

Antes de iniciar uma alternativa de proposta metodológica em sala de aula, tentou-se verificar se questões relativamente simples e que são corriqueiramente apresentadas em diversos meios de comunicação são de conhecimento dos alunos presentes nas turmas de EJA. As perguntas utilizadas no instrumento de coleta de dados foram construídas para ser um questionário diagnóstico e aplicado no primeiro encontro com a turma onde foi utilizada a metodologia da pesquisa. Esse pequeno questionário foi composto por quinze questões, divididas em três grupos de cinco perguntas para cada uma das Ciências: Física, Química e Biologia.

A elaboração das questões foi realizada consultando-se conteúdos referentes ao segmento do ensino fundamental, isto é, contemplando assuntos estudados anteriormente pelos estudantes no 6º, 7º, 8º e 9º ano.

Os questionários com as respostas foram então analisados à luz da multirreferencialidade (ARDOÍNO, 1998). Os dados tabulados foram avaliados para determinar se existia maior ou menor conhecimento de algum tema específico e se eles apresentariam alguma dificuldade no conhecimento básico desses temas.

¹ Observação: As informações disponíveis para consulta correspondem aos dados finais do Censo Escolar 2014, publicados no Diário Oficial da União no dia 9 de janeiro de 2015. Disponível em: <<http://www.dataescolabrasil.inep.gov.br/data-EscolaBrasil/>>.

MATERIAL DIDÁTICO PROPOSTO

A princípio, pensou-se em realizar a intervenção pedagógica usando um jogo por meio de um aplicativo de computador ou celular. Mas, devido às dificuldades de estabelecer conexão de internet na escola, além de muitos estudantes terem dificuldade de manipular computadores, neste trabalho, optou-se por desenvolver o jogo de tabuleiro. Não desconsideramos, contudo, os potenciais disponíveis com o uso de jogos eletrônicos e / ou virtuais, pelo contrário, acreditamos na infinita riqueza desse tipo de atividade para desempenhar o papel de instrumento propulsor do conhecimento em sala de aula.

Além disso, o jogo de tabuleiro é uma realidade de boa parte da geração de estudantes jovens e adultos, uma vez que este tipo de jogo fez parte da infância de muitos deles. Dessa forma, acreditamos que o uso de um jogo de tabuleiro é bastante significativo para os estudantes da EJA.

O conteúdo do jogo foi pensado para cobrir alguns fundamentos básicos dos conhecimentos de Ciências adquiridos no ensino fundamental e, assim, ser uma fonte inicial de discussão para os temas que são abordados dentro dos conteúdos de Física, Química e Biologia na EJA em nível médio, incluindo assuntos relacionados à história da ciência.

Nessa perspectiva, foi proposto um tabuleiro composto por quatro grandes grupos de análises, conforme Figura 3:

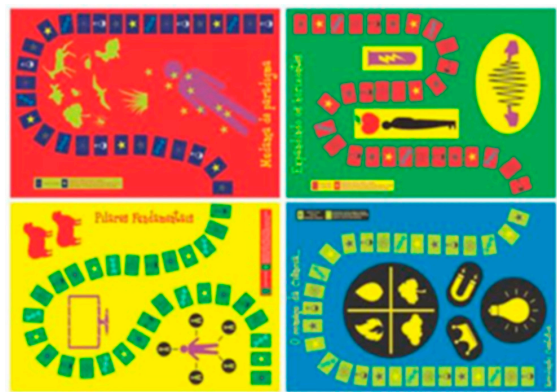
AZUL – O começo da ciência: Universo e energia; sistema solar; a Terra; pressão, temperatura; ar e seu movimento, água, solo; tópico especial da história da ciência: período de 600 a.C. – 1700 d.C.

VERDE – Expandindo horizontes: a Terra e seus ambientes; biodiversidade; relações ecológicas; a vida na Terra; seres vivos; tópico especial da história da ciência: período de 1700 – 1900.

VERMELHO – Mudança de paradigmas: células; genética; biotecnologia; tecidos dos animais; corpo humano; tópico especial da história da ciência: período de 1900 – 1945.

AMARELO – Mudança de paradigmas: a matéria e suas propriedades; estrutura atômica; tabela periódica, funções inorgânicas; força e movimento; máquinas; som e luz; eletricidade e magnetismo; energia e radioatividade; tópico especial da história da ciência: período de 1945 – presente.

Figura 3 – Apresentação do tabuleiro de jogo



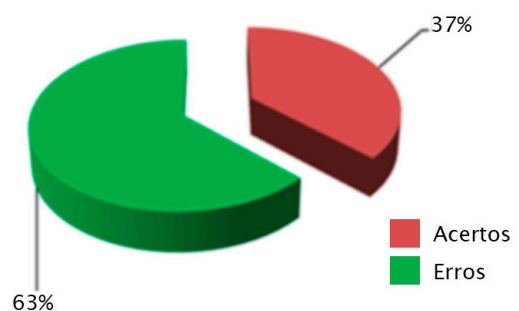
Fonte: Acervo do autor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação diagnóstica

O resultado do questionário que foi aplicado para os estudantes do ensino médio (Regular e EJA) da escola em questão apresentou para uma prova relativamente simples, que os estudantes do ensino médio, sejam do regular, sejam da EJA, escolheram as respostas corretas em menos de 40% das questões propostas, ou seja, existe um déficit na formação básica desses alunos (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Quantidade de acertos e erros da avaliação dos conhecimentos prévios dos estudantes (regular e EJA) da escola pesquisada.



Quando é avaliado o desempenho em relação à modalidade de ensino, é possível verificar que os estudantes do ensino regular possuem uma nota 25% maior que os estudantes da EJA.

Avaliando apenas os acertos das questões em cada disciplina, foi possível perceber que os estudantes do ensino médio regular apresentaram pior desempenho em Química, enquanto, na modalidade de ensino da educação de jo-

vens e adultos, o desempenho mais baixo foi na disciplina de Biologia (Gráfico 3).

Se avaliarmos cuidadosamente os resultados, é possível perceber que o desempenho em Química e Biologia, para a EJA, foram praticamente os mesmos, visto que a diferença entre os resultados está em torno de 5%. Podemos admitir que a realidade em ambos os casos seja preocupante, visto que essas disciplinas discutem temas relevantes para cuidados com a saúde, por exemplo. Os resultados encontrados nos sugerem a visão existente no ensino das disciplinas de educação em saúde, na qual alguns autores descrevem a predominância da exposição oral dos conteúdos, seguindo uma sequência pre-determinada e fixa, sem considerar o contexto escolar; dessa forma, levando a uma ênfase na necessidade de exercícios repetidos para garantir a memorização dos conteúdos. Sendo assim, os conteúdos e procedimentos didáticos não estão relacionados ao cotidiano do aluno e muito menos às realidades sociais (PEREIRA, 2003).

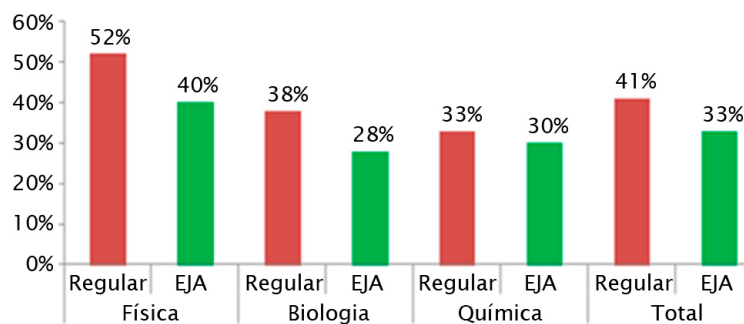
O caso de o resultado em Física não ser pior que o das duas outras disciplinas, está ligado ao teor das perguntas. Elas fazem parte, em algumas ocasiões, das discussões nas aulas de Geografia e, assim, esses temas podem ter uma proximidade com a realidade desses alunos.

Na análise individual de cada tema, foi possível constatar que, nos temas de Química, o maior percentual de erro foi na questão que tratava sobre reações químicas contextualizando com o airbag dos carros. Apesar de estarem presentes em muitos veículos, os princípios químicos necessários para o seu funcionamento são pouco explorados e, portanto, desconhecidos dos estudantes.

No caso dos conteúdos de Biologia, observou-se um menor desempenho em duas questões que contextualizaram assuntos do cotidiano das pessoas. Uma tratava de problemas ambientais com a mata ciliar e a outra sobre a relação da vitamina D com a absorção de cálcio.

Na análise das questões de Física, foi possível perceber que, na pergunta relacionada ao dia a dia dos estudantes (“Como se usa o papel alumínio da forma correta na conservação da temperatura dos alimentos?”), foi onde ocorreu o menor número de acertos. Como descrito por Pozo e Crespo (2009), um dos problemas que mais acontece nas salas de aulas de Ciências é que os professores tendem a “explicar” ou “ensinar” conceitos, como o de energia cinética, de ligação covalente, de fotossíntese ou de densidade, que são aprendidos pelos estudantes como uma lista de dados que se limitam a memorizar ou a reproduzir, no melhor dos casos.

Gráfico 3 – Resultado da avaliação dos conhecimentos prévios dos alunos do ensino médio (% acertos)



Essas avaliações, por mais simples que possam parecer, mostram que, apesar de ter contato com esses conteúdos, não foi possível para esses estudantes relacionar o que é apresentado em sala de aula com questões diárias. Pozo e Crespo (2009) destacam que é preciso situar a educação científica no contexto de uma sociedade em que sobra informação e faltam marcos conceituais para interpretá-las, de modo que a transmissão de dados não possa ser a finalidade principal da educação científica. Na verdade, o ensino de Ciências deveria estar pautado em dar sentido ao mundo que nos rodeia, a compreender as leis e os princípios que o regem.

Sendo assim, buscar uma alternativa para abordar esses temas de uma maneira menos formal pode ser uma forma de permitir que os estudantes compreendam e correlacionem os conceitos científicos com a vida cotidiana, proporcionando a verdadeira educação para exercício de sua cidadania.

Proposta de Ferramenta Pedagógica (JD)

Percebemos que, durante o desenvolvimento da ferramenta pedagógica proposta, ocorreu a interação dos sujeitos da pesquisa com a atividade do JD, assim como entre eles e entre os próprios conteúdos presentes na dinâmica.

A partir da realização do jogo em sala de aula (Figura 4), foi possível observar o interesse dos estudantes, uma vez que estavam sendo estimulados e desafiados através de questões e situações-problema que deveriam ser respondidas. Um exemplo foi quando sortearam uma carta que abordava o assunto dos movimentos de translação e rotação, assunto que os estudantes diziam já ter estudado. Foi possível observar que eles se envolveram de forma coletiva, alguns iniciavam a construção da resposta,

outros terminavam, e os questionamentos eram respondidos de forma gradativa, sem respostas prontas, como habitualmente vemos nas salas de aula. Os questionamentos eram respondidos articulando-se ideias e concepção que circulavam no contexto interativo.

Nesse contexto, destacamos Vygotsky, o qual dá ênfase à ação e ao significado no brincar. Para esse autor, quando se brinca, se fala, as palavras são percebidas antes como símbolos do objeto. Dessa forma, a linguagem e o jogo simbólico são expressões de um sistema mediado, no qual eventos internos, imagens ou palavras são meios de orientar e dirigir o comportamento (KISHIMOTO, 2011).

Vale destacar que, mesmo diante de um cenário onde o nosso sistema educacional está voltado para a reprodução do conhecimento, ao invés de preparar os estudantes para a produção de ideias e conhecimento (MARANHÃO, 2015), nessa atividade foi possível perceber a potencialidade dos sujeitos de construir conceitos e promover o afloramento da criatividade.

Figura 4 – Estudantes de EJA participando do jogo em sala de aula



Fonte: Acervo do autor.

Quadro 1 – Observação dos estudantes durante as aulas (antes e depois do jogo)

Antes do jogo	Depois do jogo
Tímidos	Desinibidos
Estudantes apáticos e com um semblante de distanciamento	Mais próximos do professor e com liberdade para expor ideias e dúvidas
Desmotivados	Mais entusiasmados com a disciplina e os conteúdos propostos nas aulas seguintes ao jogo
Pouco entrosamento entre os estudantes	Criação de laços de amizade; o jogo parece ter servido para “quebrar o gelo” e ter promovido uma aproximação
Pouca participação nas aulas	Surgimento de perguntas e participação nas aulas
Pouca ou nenhuma confiança na professora	Os estudantes passaram a demonstrar maior confiança na professora, através das conversas e interações, promovendo uma melhor troca de experiências

Além disso, demonstrou-se que a atividade foi instigante e promoveu a interação entre estudantes, algo que muitas vezes não ocorre quando o processo de apresentação de conteúdos se dá do professor para os alunos num esquema de escreve-copia. Comparando com as aulas realizadas anteriormente, percebeu-se que estudantes que pouco se expressavam, nesse momento, passaram a contribuir e interagir com os demais colegas. De acordo com esses estudantes, foi possível aprender com o outro e, então, observamos o que nos indica Caillois (1990): o jogo é, simultaneamente, liberdade e invenção, fantasia e disciplina. Isso apenas corrobora o que foi dito por Huizinga em sua célebre obra *Homo Ludens*: a cultura provém do jogo, e não o contrário.

Isso pode ser percebido no depoimento de alguns alunos:

Aluno x: “Aprender com o jogo é muito legal. Parece que não é aula.”;

Aluno y: “Precisamos ter outras aulas com este jogo. É muito legal!”;

Aluno w: “A gente sabe a pergunta, sabe que já estudou, mas não lembra.”.

No Quadro 1, apresentamos um panorama geral das observações realizadas pela professora durante suas aulas, considerando antes da realização do jogo didático e depois da introdução do jogo didático.

Em relação aos conhecimentos dos assuntos abordados no JD, através da observação comportamental e de avaliações de rotina realizadas pela professora, pode-se dizer que houve um bom aproveitamento da atividade lúdica, JD, utilizada em sala de aula. Dessa forma, corrobora com a ideia proposta por Decroly (1925), citado por Kichimoto (2014, p. 115), de que “certos” meios de aquisição do conhecimento tomam a forma aparente da atividade lúdica. O jogo não é o fim visado, mas o eixo que conduz a um conteúdo didático determinado. Ele resulta de um empréstimo da ação lúdica para servir à aquisição de informações.

Outra categoria importante que emerge da/na análise é a integração/articulação entre conceitos. Muitos alunos relacionaram as perguntas do jogo com alguns conceitos químicos abordados em aulas anteriores e relacionados ao surgimento do universo (Teorias de Empédocles, Aristóteles e Lavoisier). Os alunos lembraram que estudaram sobre a teoria dos quatro elementos e que o entendimento sobre o surgimento do universo e conceitos sobre a ciência

passava por essa teoria. Nessa etapa, podemos também sugerir um movimento de construção do conhecimento significativo dos alunos, uma vez que eles fizeram link de um conteúdo anteriormente aprendido com uma resposta que eles estavam tentando construir através da atividade do jogo. Isso ratifica a ideia fundamental presente na psicologia de Ausubel, caracterizada como um processo no qual uma nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específico, o chamado subsunçor (MOREIRA; CABALLERO; RODRIGUEZ, 1997).

Existem várias teorias e metodologias de ensino-aprendizagem que propõem a construção coletiva do conhecimento, fazendo com que o estudante seja um sujeito ativo e participativo nesse processo. Além disso, busca-se a integração do saber, de forma que diversas disciplinas se inter-relacionem. Em relação ao ensino de Ciências da Natureza, especificamente, deve-se proporcionar aos estudantes situações para interpretar os fatos e fenômenos que são inerentes ao meio em que estão inseridos. Dessa forma, percebeu-se que os conteúdos propostos através do JD contribuíram para uma reflexão por parte dos estudantes acerca de questões, fenômenos e situações presentes em seu cotidiano. Além disso, criou-se uma atmosfera favorável para que estabelecessem conexões/relações/articulações entre conceitos e também entre conceitos e situações, movimento epistêmico fundamental para a construção de conhecimento entendido como significação (MACHADO, 2007). Assim, quando os estudantes respondiam sobre estações do ano, movimentos da Terra, formação do universo e outros temas, evidenciavam apropriação ou um processo de apropriação de conceitos científicos escolares na sua relação com a realidade que os cerca.

Portanto, acreditamos que as múltiplas possibilidades que a ludicidade permite são capazes de despertar o interesse desses estudantes para as questões científicas, de modo a ter mais significados em suas vidas cotidianas. Como afirmado por Huizinga (2014), a civilização verdadeira não pode existir sem certo elemento lúdico. O autor acredita que o homem tem em sua essência o lúdico e que a vida é um grande jogo.

Complementando a imersão dos significados e apropriação dos conhecimentos pelos estudantes através da atividade lúdica, trazemos a lógica de Freire, citado por Rodriguez (2009),

A lógica dialógica que Freire introduz no campo da pedagogia permite pensar a criação constante de uma inovação com o aporte original de cada singularidade. Isso não desaparece com os conflitos de interesses, nem com as contradições,

nem com as diferentes perspectivas culturais dos diversos grupos sociais; entretanto, o que ela busca é que sejam resolvidos em termos justos; uma construção dialógica – entendendo-se por diálogo uma lógica de criação de conhecimentos a partir da convergência de múltiplos olhares sobre a situação e um vínculo em cujo desenvolvimento os sujeitos se constituem [...] O comum assim construído forma-se como uma inovação criada a partir do aporte das singularidades do social e oferece superfície para a construção de um laço social, tornando possível a convivência do que é múltiplo, organizando totalidades abertas à sua contínua transformação, com a inclusão das particularidades que fazem a distância dessa totalidade que os alberga e da qual também são produtores. (RODRIGUEZ, 2009, p. 329).

Nesse sentido, apesar do JD de tabuleiro não ser uma novidade para os estudantes da EJA, uma vez que este jogo para muitos refletiu como as brincadeiras de sua infância, a inovação surgiu a partir do momento que a atividade foi desenvolvida, correlacionando os conteúdos de Ciências e possibilitando o compartilhar de ideias e transformações de conhecimentos. Para os estudantes, esses conteúdos eram apenas conhecimentos aprendidos, ora esquecidos, ora adormecidos em seus subconscientes, e que não fazia sentido serem utilizados em uma brincadeira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando se analisa o ensino das Ciências, neste caso específico, as Ciências Naturais como conduzidas no ensino médio, percebe-se que os conteúdos estão/são deslocados do contexto social do estudante e, ainda, a existência estereotipada de uma visão de ciência. Isso, de certa forma, pode gerar um afastamento deste estudante da disciplina em questão.

Dessa forma, construiu-se uma trajetória a ser trabalhada, avaliando os estudantes aos quais propusemos a atividade e entendendo suas lacunas de conhecimento. Isso nos forneceu pistas para elaboração de uma proposta de trabalho vinculada ao contexto que os estudantes estão inseridos, respeitando suas individualidades e conhecimentos prévios. Nesse aspecto, evidenciou-se que, na escola pesquisada, os alunos da EJA possuem uma lacuna de percepções prévias maiores que os alunos do ensino médio na modalidade regular.

Após a inserção da atividade lúdica do JD, este trabalho evidenciou as possibilidades da atividade lúdica para o processo de aprendizagem em Ciências e também para a aproximação entre estudantes e a própria ciência. Apesar de a atividade lúdica ter sido desenvolvida em uma turma

de jovens e adultos, percebeu-se que a promoção de um ambiente criativo viabilizou a construção de conceitos pelos estudantes através da participação, da manifestação de interesse e da articulação entre conceitos e ideias e situações concretas com as quais se deparam no cotidiano. Evidenciou-se também o quanto mobilizavam conceitos anteriormente aprendidos. Foi possível observar cada participante expressando a necessidade de

relembrar para construir uma resposta adequada. Nesse sentido, a atividade lúdica, especificamente o jogo didático, favoreceu a interação discursiva entre os sujeitos dessa turma – estudantes e professora – e, entre estes e o objeto da aprendizagem – conceitos físicos, químicos e biológicos. Em uma perspectiva Bakhtiniana, é possível considerar que essa interação faz emergir processos de construção de sentidos e significados.

REFERÊNCIAS

- ARDOÍNO, J. Abordagem multirreferencial das situações educativas e formativas. In: BARBOSA, J.G. *Multirreferencialidade nas Ciências e na Educação*. São Carlos: UFSCAR, 1998.
- BARROS, V. C.; SANTOS, I. M. Além dos muros da escola: a educação não formal como espaço de atuação da prática do pedagogo. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DE ALAGOAS, 5., 2010, Maceió. *Anais...*, Maceió: Ufal, 2010, p. 01-09.
- CABRAL, M. A. *A utilização de jogos no ensino de matemática*. Trabalho de Conclusão de Curso. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.
- CAILLOIS, R. *Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem*. Lisboa: Editora Cotovia, 1990.
- FUENTES, A. Brasil é o 8º país com mais analfabetos no mundo. *Veja*. São Paulo, 12 fev. 2014. Impávido Colosso. Disponível em: <<https://goo.gl/mKf0UG>>. Acesso em: 10 out. 2016.
- HUIZINGA, J. *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*. São Paulo: Perspectiva, 2014.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Brasil em síntese. Disponível em: <<https://goo.gl/feFRRC>>. Acesso em: 17 jan. 2017.
- _____. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Síntese de Indicadores 2014/ IBGE*. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94935.pdf>>. Acesso em: 24 dez. 2016.
- JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. *Em Extensão*, Uberlândia, v. 7, n. 1, p. 55-66, 2008.
- KISHIMOTO, T. M. (Org.) *Jogo, brincadeira e a educação*. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- _____. *Jogos Infantis: o jogo, a criança e a educação*. 18. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.
- LELLIS, L. O. *Um estudo das mudanças relatadas por professores de Ciências a partir de uma ação de formação continuada*. 2003. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- LEMOS, J. L. S. *Questões ambientais na formação profissional em automobilística: uma análise à luz do movimento CTSA e da Educação Ambiental de percepções docentes e discentes*. Tese (Doutorado em Ensino) – Fiocruz, Rio de Janeiro, 2009.

- MACHADO, L. C. F. *Eu só queria saber por que o óvulo tem que ser da outra ovelha?* Situando o processo de construção de significados na sala de aula de Biologia. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2007.
- MARANHÃO, D. *Ensinar Brincando: a aprendizagem pode ser uma grande brincadeira*. 5. ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2015.
- MOREIRA, M. A.; CABALLERO, M.C; RODRIGUEZ, M. L. *Aprendizagem significativa: um conceito subjacente*. In: Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo, 1997, Burgos, España. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubport.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- PEREIRA, A. L. de F. As tendências pedagógicas e a prática educativa nas ciências da saúde. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 19(5):1527-1534, set-out, 2003.
- POZO, J. I. A Sociedade da aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento. *Projeto Pedagógico*, 2007. Disponível em: <<http://www.udemo.org.br/A%20sociedade.pdf>>. Acesso em: 3 ago. 2015.
- _____. *Aquisição do Conhecimento*. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- POZO, J. I; CRESPO, M. Á. G. *A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- RODRIGUEZ, L. M. Educação de jovens e adultos na América Latina: políticas de melhoria ou de transformação; reflexões com vistas à VI CONFINTEA. *Revista Brasileira de Educação*, v. 14, n. 41, maio/ago., 2009.
- STRAPASON, L. P. R. O uso de jogos como estratégia de ensino e aprendizagem da Matemática no 1º ano do ensino médio. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física e de Matemática) – Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2011.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). *Relatório de Monitoramento Global de EPT – Educação para todos 2000-2015: progressos e desafios. Relatório conciso*. 2015. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002325/232565por.pdf>>. Acesso em: 2 jan. 2016.

DADOS DOS AUTORES

Luciana Lima de Albuquerque da Veiga (lucianalima.alimentos@gmail.com), mestre em Educação em Ciências e Matemática (UFRRJ), mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos (IFRJ), professora do ensino médio da rede estadual do Rio de Janeiro.

Jorge Luiz Silva de Lemos (jlemosbio@hotmail.com), doutor em Ciências (Fiocruz), professor da Educação Básica, Técnica e Tecnológica do Cefet/RJ.



