

TRILHA DA VIDA EM SALINAS: UMA FERRAMENTA LÚDICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E NA CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS LIGADOS À PRODUÇÃO AGRÍCOLA LOCAL

Track life in Salinas: an entertaining tool in science education and the construction of scientific concepts linked to local agricultural production

Lázaro Gonçalves Siqueira [lazarosiqueira@ifnmg.edu.br]

Marco Antônio Melo Franco [mamf.franco@gmail.com]

Leandro Marcio Moreira [lmorei@gmail.com]

Universidade Federal de Ouro Preto

Campus Morro do Cruzeiro, Ouro Preto, MG – Brasil.

Resumo

O presente estudo descreve uma investigação sobre a elaboração e aplicação de uma ferramenta lúdica envolvendo como tema transversal a agricultura local, buscando atender aos parâmetros curriculares nacionais. Para isso, foi desenvolvido um jogo de tabuleiro contendo cartas perguntas conceituais e atitudinais que permitiram aos alunos se envolver e compreender de maneira contextualizada a cadeia produtiva de cana e derivados (CPCD), que mantém economicamente e destaca o município de Salinas no cenário nacional. O estudo foi desenvolvido com alunos de diferentes anos do ensino fundamental em escola pública do município de Salinas, norte de Minas Gerais. Primeiramente, a ferramenta foi aplicada com os professores, para que os mesmos conhecessem e se apropriassem do instrumento e, em seguida, as intervenções foram realizadas com os alunos. Como resultado direto, observamos que a ferramenta possibilitou melhoria da aprendizagem de conceitos científicos ligados a esta cadeia, além de possibilitar um incentivo à leitura e interpretação de literatura científica. Como resultado indireto, observamos a melhoria na interação professor-aluno e entre os próprios alunos. Além disso, foi possível identificar ações relacionadas a aspectos de cidadania, o respeito mútuo, cooperação, compreensão e seguimento de regras, senso de responsabilidade e justiça.

Palavras-chave: Ferramentas lúdicas, cadeia produtiva de cana e derivados, alfabetização científica.

Abstract

The present study describes an investigation into the development and implementation of a playful tool involving as local agriculture transversal theme, seeking to meet the national curriculum guidelines. For this, we developed board game cards containing conceptual and attitudinal questions that allowed the students to engage and understand in context the productive chain of sugarcane and derivatives (PCSD), which maintains economic and highlights the municipality of Salinas on the national scene. The study was conducted with students from different school years at a public school in the city of Salinas, north of Minas Gerais. First, the tool was applied to teachers, so that they know and appropriating the instrument and then the interventions were conducted with students. As a direct result, we observed that the tool has enabled improved learning scientific concepts related to that chain, and enable an incentive to the reading and interpretation of scientific literature. As an indirect result, we observe the improvement at-teacher-student relationship and between students themselves. Furthermore, it was possible to identify related aspects of citizenship actions, mutual respect, cooperation, understanding and following rules, sense of responsibility and justice.

Keywords: Playful games, productive chain of sugar and derivatives, scientific literacy.

Introdução

Estudos como os de Pedrancini.; Corazza & Galuch (2011) tem revelado que alguns dos principais motivos da dificuldade de aprendizagem de conceitos relacionados aos processos biológicos residem em um ensino pautado na memorização e fragmentação de conteúdos, dissociados do cotidiano dos estudantes. Tal fato nos permite inferir que a utilização de materiais e o desenvolvimento de ações didáticas, pelos professores, nas escolas pouco tem contribuído para a adoção de estratégias pedagógicas que priorizem o desenvolvimento de capacidades que impliquem não somente em memorização de conteúdos, mas na sua concreta apropriação. Essa apropriação significa ser capaz de resgatar o conhecimento adquirido e utilizá-lo em contextos nos quais se faça necessário, diferentemente de apenas repeti-lo de maneira automática.

Segundo Bransford; Brown & Cocking (2007) a aprendizagem melhora quando os professores consideram e priorizam o conhecimento e as crenças trazidas pelos alunos para a sala de aula, quando utilizam esse conhecimento como ponto de partida para a nova instrução. Para tanto, faz-se necessário que os professores monitorem as mudanças de concepção dos alunos à medida que o processo de ensino e aprendizagem evolui. Os aprendizes devem usar seus conhecimentos para construir novos conceitos entendendo que aquilo que sabem e que acreditam no momento, afetará o modo como interpretam as novas informações. Por isso, é importante que os educadores estejam cientes de que ambientes educacionais centrados no conhecimento, sem levar em conta os conhecimentos trazidos pelos estudantes para a situação de aprendizagem, pode dificultar esta aprendizagem e, por conseguinte, contribuir para a formação de sujeitos pouco capazes de estabelecerem conexões entre os conhecimentos didatizados pela escola e as suas funções sociais.

Diante de tal constatação, foi crescente o desafio de se pensar sobre possibilidades e estratégias pedagógicas que pudessem promover uma construção conceitual acerca do tema. Uma vez detectado que os alunos não se encontravam alfabetizados nos conceitos sobre a cadeia produtiva da cana-de-açúcar e derivados (CPCD), mesmo sendo essa a grande mola propulsora das atividades econômicas do município de Salinas, em Minas Gerais, surge à proposta de se pensar a introdução do tema no ensino fundamental. Para tanto, seria necessária uma proposta pedagógica que propiciasse a alfabetização científica dos alunos e, por conseguinte, a apropriação dos conceitos abordados pelo tema. Salientamos que o pressuposto de alfabetização científica aqui referenciada passa pela preocupação em considerá-la como “o conjunto de conhecimentos que facilitarão aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (Chassot, 2000, p.19). Para Hurd (1998) a alfabetização científica irá envolver a produção e utilização da ciência na vida do homem, no progresso social e nas necessidades de adaptação do ser humano. Segundo o mesmo autor, as características de uma pessoa cientificamente instruída não são ensinadas diretamente, mas estão embutidas no currículo escolar. Desta forma, os alunos são chamados a solucionar problemas, a produzirem investigações, a desenvolverem projetos em laboratório de apoio e a realizarem experiências de campo visando a preparação para o exercício da cidadania. Nesse sentido, a pesquisa buscou desenvolver ferramentas pedagógicas, traduzidas em atividades lúdicas como jogos, a fim de introduzir o tema no ensino fundamental e promover a aprendizagem dos conceitos inerentes à cadeia produtiva da cana-de-açúcar.

Cabe ressaltar que a ferramenta lúdica descrita, neste artigo, compreende apenas um recorte de um projeto mais audacioso que se propôs a desenvolver o estímulo ao pensamento científico junto aos alunos da educação básica no município de Salinas. Outras ferramentas com propósitos correlacionados foram desenvolvidas e estão compiladas na proposta de pesquisa denominada “Alfabetização/educação científica na formação de crianças e adolescentes no município de Salinas – MG: estudo voltado para a cadeia produtiva da cana-de-açúcar e derivados” (Siqueira, 2013), fruto de um programa de doutoramento Interinstitucional (DINTER) mantido pela CAPES entre a

Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e o Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG).

O Jogo e o lúdico no processo educacional

O trabalho em sala de aula demanda ao professor estratégias que possibilitem ao aluno desenvolver sua aprendizagem. Ao longo das décadas tem sido observado que os alunos pouco se apropriam de conhecimentos e conceitos trabalhados e transmitidos pelos professores em sala de aula. Isto porque o ensino somente é profícuo quando organizado e contextualizado de forma a promover a aprendizagem e, conseqüentemente, desenvolver as suas capacidades para uso do conhecimento adquirido (Pedrancini.; Corazza & Galuch, 2011). Ao mesmo tempo sabe-se que o processo de formação conceitual é algo complexo e de longa duração, exigindo uma organização de estratégias muito bem articuladas, passíveis inclusive de serem reorganizadas ao longo do processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, assim como Campos.; Bertoloto & Felício (2003), consideramos que os jogos didáticos se tornam não somente uma alternativa como também uma ferramenta que se contrapõe à perspectiva transmissiva de conhecimento além de promover uma interação maior do sujeito com o objeto de conhecimento. Isto nos remete a uma perspectiva Vygotskyana na qual o processo de mediações e de interações faz com que o sujeito se aproprie das práticas culturais e simbólicas, internalizando-as numa perspectiva individual. Para o autor, “todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro, no nível social e, depois, no nível individual” (Vygotsky, 2007, p. 57). Ao traduzirmos essa abordagem para a perspectiva escolar podemos inferir que as mediações e interações produzidas no âmbito da escola, em muito podem influenciar o processo de apreciação, sedimentação e apropriação de conhecimentos.

Não obstante, todo este cenário que retrata a importância dos jogos reiteram a perspectiva dos trabalhos de Groos (1976) que apontam para o fato de que o brincar permite desenvolver habilidades necessárias para a vida adulta, demonstrando que os jogos favorecem o desenvolvimento das crianças, suas assimilações, percepções, inteligências e experimentações. Portanto, se caracteriza como uma maneira eficaz de colocar em prática significativa aquilo que está se aprendendo e que, por conseqüência, torna o processo de ensino e aprendizagem prazeroso, já que estimulação, variedade, interesse, concentração e motivação são fatores intrínsecos ao processo (Moyle, 2002). Assim, mesmo o mais simples dos jogos pode ser empregado para proporcionar informações factuais e praticar habilidades, conferindo destreza e competência (Silveira, 1998). Portanto, o jogo pode ser considerado uma alternativa viável e interessante, pois este material pode preencher muitas lacunas deixadas pela perspectiva de um ensino transmissivo, favorecendo assim, a construção pelos alunos de seus próprios conhecimentos num trabalho coletivo e cooperativo. Nesta conjunção de correlações, o jogo ganha um espaço como a ferramenta da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, desenvolve diferentes níveis de experiência pessoal e social, ajuda a construir novas descobertas, enriquece sua personalidade, e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de criador, condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem.

Neste contexto, em que os jogos são utilizados como ferramentas de mediação, podemos entender que seu papel é de fundamental importância, já que também se apresenta como promotor de aprendizagem das práticas escolares permitindo aproximação dos alunos ao conhecimento científico, levando-os a ter uma vivência de resolução de problemas que são muitas vezes próximas da realidade que eles enfrentam ou enfrentaram (Campos.; Bertoloto & Felício, 2003) É muito importante, contudo, que haja uma relação do jogo com a aprendizagem, de forma que seja marcado por um envolvimento, tanto do professor, quanto do aluno, e que neste envolvimento, ambos estejam sendo, à sua maneira, inseridos no processo ensino-aprendizagem, e experimentando o prazer das apropriações e da construção do conhecimento (Bransford.; Brown, & Cocking, 2007). É interessante e necessário que o docente prepare atividades relacionadas aos conteúdos

desenvolvidos no jogo, para que este tenha um valor significativo, enquanto objetivo educacional e lúdico.

Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica e prazerosa e participativa, de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos. (Brasil, 2008, p.28)

Considerando-o objeto de nossa investigação, é possível dizer que o entendimento que temos do uso de jogos como ferramenta pedagógica no processo de ensino e aprendizagem corrobora com o que nos é apresentado pelos PCNs. Entendemos que o jogo pode se configurar em uma possibilidade de atuação e mediação pedagógica que favoreça o desenvolvimento criativo do aluno e a aquisição de conceitos científicos, muitas vezes, distantes do contexto sociocultural desse aluno e, portanto, pouco significativo para o mesmo. No caso desse estudo, estamos lidando com um tema que está presente no contexto econômico e sociocultural dos alunos. Porém, mesmo fazendo parte desse contexto temos observado a pouca apropriação conceitual por parte dos mesmos. Tendemos a inferir, desse modo, que o processo metodológico em sala de aula talvez possa responder por grande parte dessa dificuldade de apropriação conceitual.

Embora muitos temas estudados pelas Ciências estejam ligados ao cotidiano dos alunos, nem sempre eles conseguem fazer as conexões e inter-relações entre os temas e seu dia-a-dia. Entendemos que o jogo pode aqui, cumprir um papel fundamental despertando o interesse e a curiosidade dos alunos na construção do conhecimento de forma dinâmica e prazerosa. É neste contexto que buscamos desenvolver uma atividade lúdica referenciando a CPCD. O propósito central foi o de promover iniciação e alfabetização científica na comunidade escolar no município de Salinas - MG, com o anseio de que a partir desse processo educativo, possivelmente consigamos melhorar a perspectiva de qualidade de vida desta população, bem como valorização desta cadeia produtiva de extrema importância para a região. Isto vai ao encontro das perspectivas de Acevedo (1996) que destaca que uma boa contribuição da escola à alfabetização científica e tecnológica está intimamente ligada à introdução das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Contextualizando o município de Salinas

A história do município de Salinas, como de toda a região a qual se encontra (norte de Minas Gerais) é nacionalmente conhecida por apresentar elevados índices de pobreza e de êxodo populacional, reflexos de uma estagnação econômica e falta de oportunidades de emprego e renda (Lopes & Gusmão, 2012). Os principais entraves ao desenvolvimento da região, além da carência de acesso ao crédito, assistência técnica e introdução de novas tecnologias agropastoris, estão ligados aos fatores climáticos, essencialmente a uma distribuição irregular das chuvas. Isto acaba por refletir diretamente na produção de diferentes culturas agrícolas e no funcionamento agroindustrial.

Entretanto, apesar do clima adverso para a maioria das culturas na região, a cana-de-açúcar sobressai pelo fato de ser relativamente resistente às secas e outras adversidades climáticas, e seus produtos são pouco ou não perecíveis. Isto permitiu ao município e a região se destacar como um grande produtor artesanal de cachaça de qualidade, um dos principais subprodutos derivados do plantio da cana.

Embora seja um recurso local indiscutível, a falta de educação científica, orientação e assistência técnica para modificar o panorama das atuais práticas culturais e das técnicas de produção rudimentares, tem sido alguns dos fatores responsáveis pelo baixo nível de produtividade da cana e derivados na região. Essa situação vem perpetuando a adoção de sistemas de produção obsoletos, incluindo o uso de cultivares pouco produtivos, e práticas de produção não condizentes com aquelas objetivadas em uma máxima produção. Com sua contribuição econômica e social, a cachaça e outros derivados da cana são considerados produtos fundamentais para a economia da região, apesar do alto índice de informalidade, algo que se torna mais difícil de ser sanado por falta destas políticas públicas e ação direta do empreendedorismo, praticamente inexistente.

Uma das possibilidades plausíveis para modificar este cenário está na adoção de boas práticas de produção, associado a uma educação técnica dos sistemas de produção. Desta forma, espera-se que uma massa crítica de professores, jovens e adolescentes alfabetizados e iniciados cientificamente na temática possa vir a gerar, num futuro próximo, melhorias em toda a cadeia produtiva. Diante do exposto, a capacitação de educadores parece ser imprescindível para que estes objetivos sejam atingidos, já que se tornam propagadores em potencial deste conhecimento científico. Só assim, quebrando paradigmas e valores prévios, será possível que a produção de cachaça possa ser um tema gerador de conhecimento científico que pode ser empregado em ambiente escolar. Nossa proposta vai ao encontro desta perspectiva, utilizar a CPCD como tema norteador de apreciação/apropriação de conhecimentos científicos, valorizando uma prática local e incentivando a discussão no âmbito escolar.

O objeto de estudo

A Escola Estadual Professor Elídio Duque, objeto deste estudo, foi escolhida essencialmente em função da diversidade de origem social e geográfica dos alunos e professores. Trata-se de uma escola de ensino fundamental, localizada numa região central da cidade. O público da Escola é formado por jovens e crianças oriundas do cadastramento escolar feito pela Secretaria de estado da educação de Minas Gerais, atendendo preferencialmente aos bairros circunvizinhos e também aos moradores da zona rural. Os alunos da escola podem ser caracterizados como filhos de famílias de baixa renda, em sua maioria. Clientela escolar de origem e poder aquisitivo pouco diversificado, com algum tipo de contato, direto ou indireto, com a CPCD. Por consequência, a maioria dos alunos pertence a famílias que recebem o benefício do programa bolsa família do governo federal, classificado pelo critério de renda, sendo consenso na comunidade escolar que o número desses benefícios não atende a demanda.

Material e métodos

Este estudo fundamentou-se em uma abordagem de cunho qualitativo, uma vez que os dados obtidos foram de natureza social não tendendo a quantificação. Propomos nessa pesquisa relacionar os fatos e fenômenos, buscando entender o significado das ações, “com a imersão do pesquisador no contexto e a perspectiva interpretativa de condução da pesquisa” (Kaplan & Duchon, 1988. p. 571-586). Todas as evidências de resolução de problemas e ou compreensão de fenômenos científicos evidenciados, foram anotadas durante a aplicação do jogo para posterior análise.

Devido às características do projeto, optamos pela adoção da técnica de observação participante para a coleta de dados pertinentes ao processo de mediação, aprendizagem e iniciação científica, entendendo que ela poderá melhor responder às questões que propomos. Buscamos então compreender os fenômenos a partir dos próprios dados, das referências fornecidas pela população estudada e dos significados atribuídos ao fenômeno (Myers, 2000). Para tanto trabalhamos com uma amostra intencional com o critério de seleção sendo alunos do ensino fundamental de escola pública, filhos de pais trabalhadores e residentes no município, com diversidade de classe social e

em contato com algum aspecto da CPCD. Por se tratarem de alunos de séries diferentes e de uma mesma escola não é considerada uma amostra estatística e assim os dados não foram convertidos em percentuais e não apresentam generalizações e predições estatísticas.

O Jogo Trilha da Vida em Salinas (TVS).

Estrutura do jogo

Trata-se de um jogo de tabuleiro composto por um conjunto de cartas, um dado e pinos para marcação de posicionamento dos jogadores na trilha. O tabuleiro foi impresso em lona no tamanho 50 x 80 cm, contendo, ao longo do percurso, sessenta e sete casas, com o início e o término bem destacados. Deste total de casas, vinte e nove correspondem a casas neutras, sem função determinante no jogo, das quais vinte e cinco destacam-se em fundo branco e outras quatro casas em fundo vermelho. Estas últimas estão associadas a informações figurativas. Dezoito outras casas representam as chamadas “atitudes”, destacadas em fundo azul e numeradas em ordem crescente. Finalmente, vinte e uma casas exigem respostas a uma pergunta específica, destacadas em fundo amarelo, com uma interrogação ao centro (Figura 1). Uma série de informações relevantes para o desenvolvimento deste tabuleiro foi incorporada de maneira figurativa, na tentativa de deixar ainda mais chamativa à ferramenta. Ao lado do cabeçalho estão destacadas as três bandeiras (Nação, Estado e Município) na tentativa de retomar a importância deste conhecimento aos alunos. O mesmo com os logotipos da UFOP e do IFNMG, para que fique explícito o empenho e a colaboração das entidades nesta temática proposta e no apoio ao ensino de qualidade.

Levando em consideração que a proposta de aplicação deste jogo não se limitaria a uma faixa etária, resolvemos incorporar, além de informações técnico-científicas, informações de cunho social e alertas educativos, alguns destacados, no tabuleiro por balões de fala em preto, sempre associados a um desenho que reforça a informação.



Figura 1: Tabuleiro criado para o desenvolvimento do jogo TVS.

Observe que ao fundo destaca-se uma plantação de cana, referenciando todas as atividades direta ou indiretamente a esta cultura agrícola. Detalhes envolvendo o conteúdo do tabuleiro estão descritos com detalhes no texto.

Tendo em vista que a ferramenta pode ser usada simultaneamente por até quatro jogadores ou quatro grupos de jogadores, o número de cartas criadas para as perguntas de cunho científico necessitou ser superior ao número de casas correspondentes na trilha. Para isso foi criado um total de sessenta perguntas, quase três vezes o número de casas disponíveis. Número este considerado ideal após testes aplicativos de pré-implantação. As cartas foram confeccionadas em placas de policloreto de polivinil (PVC) de 1 mm de espessura, apresentando as dimensões de 5,5 cm x 7,0 cm, todas com o verso em branco. Estas cartas continham perguntas e respostas relacionadas à CPCD, que além das áreas de estudo citadas acima trazem dicas de como desenvolver uma produção eficiente e auto-sustentada de cana e derivados com qualidade, referências a prevenção e diagnóstico do etilismo crônico, o uso de veículos automotores e embriaguez, dentre outros (Figura 2).

No caso das “atitudes”, o número de cartas correspondeu ao mesmo número de casas no tabuleiro. Entretanto, estas cartas foram desenvolvidas com o intuito de promover avanços ou recuos do jogador ao longo da progressão do jogo, de acordo com o conteúdo específico contido na carta. Assim, além do procedimento de avançar (progredir) diante de uma “atitude positiva”, também é possível regressar (retroceder) ou mesmo estagnar no jogo, diante de “atitudes negativas”. Considere como conteúdo presente nas cartas de “atitudes”, informações de cunho social, moral, político e legal pertinentes ao tema central, de forma a indicar como lidar com todas as faces da produção e consumo de todos os derivados da cana-de-açúcar, incluindo aí o consumo abusivo das bebidas alcoólicas, um problema que agride não apenas a região, mas que tem apelo nacional.

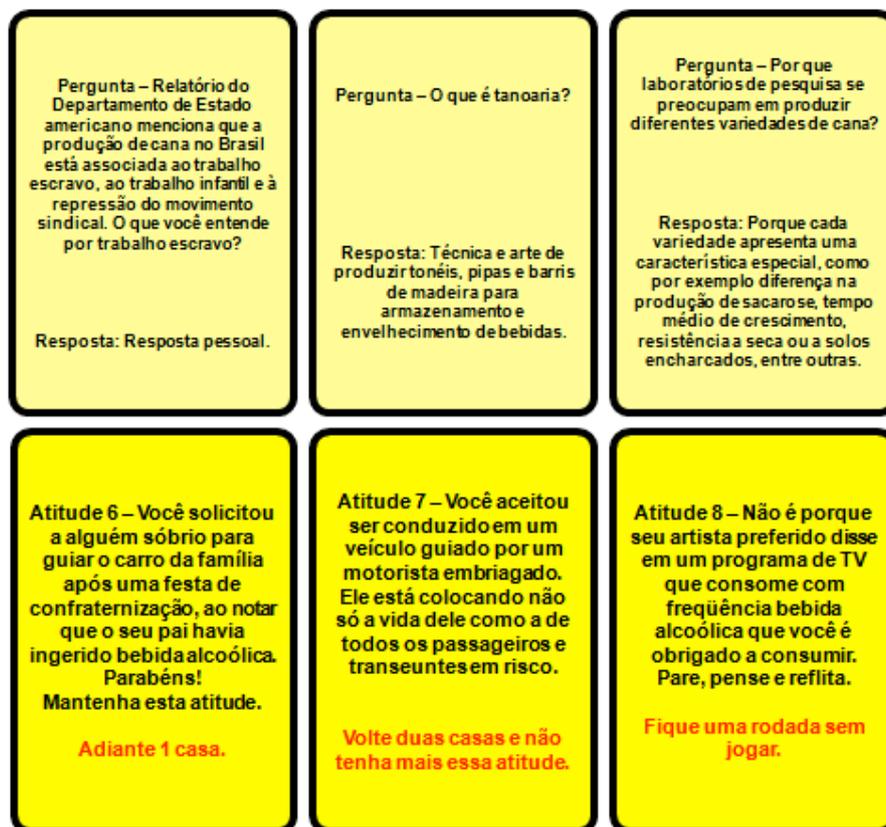


Figura 2: Representação esquemática das cartas que fazem parte do jogo TVS.

O painel superior apresenta três exemplos de cartas perguntas. Note que além da pergunta, há uma resposta objetiva e correta logo abaixo. A leitura da pergunta deverá, portanto, ser feita por um oponente do jogo, para que este analise e julgue a resposta do jogador como estando ou não correta. No painel inferior três exemplos de cartas “atitudes”. A carta que representa a atitude 6 retrata um contexto positivo, o que permite ao jogador adiantar uma casa e progredir no jogo. As cartas que representam as atitudes 7 e 8, no entanto, contextualizam condições negativas, o que acarreta ao jogador um retrocesso ou estagnação no jogo.

Regras para o desenvolvimento do Jogo

A definição de qual jogador inicia o jogo fica a critério dos participantes. Após essa definição o primeiro a jogar deve rolar o único dado. Após percorrer o número de casas correspondentes ao valor resultante do dado, haverá as seguintes possibilidades para as casas onde o peão irá parar: i) casa que contém um número (fundo branco ou vermelho) - nesse caso o jogador/equipe apenas passa a vez e aguarda a próxima rodada; ii) casa com um ponto de interrogação (fundo amarelo) - um jogador/equipe oponente retira uma carta do bloco das perguntas, lê em voz alta a questão relacionada e o jogador/integrante da equipe que deslocou o pino responde. Caso a resposta esteja correta, a equipe que acertou terá o direito de jogar o dado mais uma vez. Caso a resposta esteja incorreta, o jogador/equipe passa a vez e fica uma rodada sem jogar; iii) casa com a letra AT (de atitude, fundo azul) e o número correspondente àquela casa específica - neste caso o jogador/equipe retira a carta com o número correspondente ao que está na casa e lê em voz alta a atitude para que todos tenham contato com a informação. Condição associada a esta carta deverá ser cumprida, progredir, retroceder ou estagnar. Será considerado vencedor, o jogador/equipe que chegar primeiro ao final da trilha.

Caso exista disponibilidade, o professor/tutor poderá comentar as respostas dadas pelos alunos, fazer correções ou complementações, se necessário, escutar as experiências dos estudantes entre outras tomadas de decisão que considerar pertinente para o processo de ensino e aprendizagem.

Cada uma das cartas de perguntas que compõem este jogo foi elaborada verificando o possível impacto na leitura, compreensão e o conceito a ser tratado, na tentativa de evitar possíveis propagações de erros conceituais e dificuldades de interpretação, atento ao que afirma Pedrancini.; Corazza & Galuch (2011) de que estudos têm revelado que os principais motivos da dificuldade de aprendizagem de conceitos e processos biológicos residem em um ensino pautado na memorização e fragmentação de conteúdos, dissociados do cotidiano dos estudantes. Também exploram a possível criação de situações-problemas que estão referendadas no ensino de conceitos científicos ligados a cadeia produtiva da cana-de-açúcar, bem como do convívio com as faces positivas e negativas da atividade econômica como um todo. Neste mesmo sentido, as 18 atitudes (AT) escolhidas foram planejadas na tentativa de que pudessem vir a ser também objeto de discussão fora do âmbito escolar como, por exemplo, no espaço familiar.

Aplicação do Jogo

Num primeiro momento o jogo foi aplicado aos professores da escola, com forma de validação do mesmo e como oficina de treinamento e incentivo para os que aderissem ao projeto de trabalhar a CPCD como tema transversal no ano letivo corrente. Todos os alunos e/ou responsáveis, cujos dados foram utilizados nesta pesquisa, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido para que a coleta de dados ocorresse segundo os critérios éticos estabelecidos pelo conselho de ética e pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto - MG.

Este jogo foi aplicado nas séries finais do ensino fundamental (6º, 7º, 8º e 9º anos), perfazendo um total de 13 turmas e aproximadamente de 500 alunos. Do total de alunos apenas um

grupo de 5 alunos se negaram a realizar partes das atividades, por motivo não explicitado. Em todas as aplicações o tempo excedia ao proposto, um horário de cinquenta minutos. Isso ocorreu em parte pelas dificuldades supostamente inerentes ao jogo, mas principalmente pela simples vontade de continuar a atividade ou repetir uma partida finalizada antes do tempo proposto.

Durante a aplicação do jogo não se observou desvios de atenção, desinteresse ou dificuldades de entenderem os procedimentos e regras, isto observado tanto na capacitação docente quanto na aplicação aos alunos. Ficou evidente que algumas perguntas técnicas foram bem difíceis, outras, no entanto, foram bem aceitas. Em alguns casos, em decorrência da falta de acertos sistemáticos em algumas perguntas, abriu-se uma discussão, com a devida mediação do pesquisador, em ocasião oportuna, para sanar as dúvidas não esclarecidas durante a atividade.



Figura 3: Aplicação do jogo TVS durante evento de capacitação docente e aplicação aos alunos.

Na imagem A, professoras têm um primeiro contato com a ferramenta. Notem que enquanto duas delas fazem uma leitura das regras (ao fundo), outras se entretêm com o tabuleiro, e uma delas faz uma leitura breve das informações contidas nas cartas. Na imagem B, professoras estão em pleno jogo, torcendo e divertindo-se na presença do pesquisador que auxilia e retransmite informações peculiares das perguntas contidas nas cartas. Em C observa-se organização e concentração dos alunos no desenvolvimento da atividade, e as interações entre os mesmos durante aplicação da ferramenta pode ser visto em D.

Após a aplicação do jogo os alunos foram encorajados a emitirem opinião formal sobre a atividade e foram questionados se o considerava importante na aplicação do conteúdo proposto, se aprenderam novos conteúdos com o mesmo, quais os pontos positivos e se o mesmo oportunizou a aprendizagem de novos conceitos e ou revisão de conceitos já conhecidos. Todas as informações ou sensações emitidas pelos alunos foram capturadas por áudio e imagem, e os depoimentos foram transcritos na íntegra (Siqueira.; Moreira & Franco, 2013).

Resultados e discussões

Durante o tempo de aplicação foi possível desenvolver algumas observações fundamentais para a pesquisa. Dentre elas podemos citar o envolvimento e participação dos alunos e dos

professores, a compreensão das regras de participação e funcionamento do jogo e a permanência dos alunos além do tempo estimado para a atividade. Ao mesmo tempo, se observou certo desconhecimento e dificuldade dos alunos com os conceitos trabalhados e importância da mediação do pesquisador/tutor e professores da educação básica para o desenvolvimento da atividade e conseqüente aprendizagem dos alunos.

Ao longo da aplicação e do desenvolvimento foi possível identificar algumas dificuldades associadas ao processo de leitura, essencialmente relacionada ao vocabulário científico. Isto exigiu, inicialmente, uma maior atenção dos professores e do pesquisador/tutor na tentativa de sanar tais dificuldades favorecendo a realização do jogo e atendendo aos seus objetivos. Ao término do processo identificamos que as dificuldades iniciais de leitura haviam diminuído. Tal resultado pode ser atribuído, em grande parte, ao processo de mediação realizado pelos professores e pelo pesquisador, esclarecendo as dúvidas dos alunos, como por exemplo, trabalhando o significado de algumas palavras de caráter mais técnico. Uma observação, em particular, que exemplifica as descrições acima é o fato de que vários deles não sabiam o significado da palavra “retroceder”, e com o desenvolver da atividade varias sugestões foram dadas para a sua substituição por “voltar atrás”, por exemplo. Tal relato, num primeiro momento, pode gerar estranheza e levar à pergunta: o que o aprendido ou a aquisição de uma palavra pode modificar? Salientamos que se considerarmos que o processo de aprendizado aqui colocado está diretamente ligado ao processo de alfabetização científica, torna-se relevante que o jogo proposto, como ferramenta pedagógica, não se limite em ser apenas um jogo. A apropriação do vocabulário pelo aluno pode propiciar a ele condições de desenvolver suas habilidades interpretativas bem como, desenvolver o conhecimento sobre o tema.

Reclamações associadas à dificuldade e grau de exigência das perguntas também foram observadas na fase inicial do processo de aplicação da ferramenta. Isso pareceu ainda mais agravado pelo fato do jogo ser encarado como uma competição, por vezes, com uma disputa acirrada para vencer o colega oponente. Como o objetivo fundamental estava voltado para a aprendizagem e discussão acerca do tema (CPCD) e aquisição conceitual, observamos que com a aplicação do jogo em novas “partidas”, entendendo aqui como a repetição da atividade (Cosenza & Guerra, 2011), tais dificuldades foram sanadas. Outro ponto a ser destacado retrata a facilidade e rapidez com que os alunos dominaram as regras do jogo e, a partir daí, tentaram encontrar formas para alcançar o mais rápido possível o final da trilha, o que caracterizaria a vitória, indicando o valor que eles depositam na competição entre os pares, valorizando os resultados e o processo (Moreira, 2002). Observou-se também que o jogo proporcionou maior interação entre os estudantes e ficou evidenciado que os mesmos não repetiam os erros dos colegas, uma vez que os erros eram motivo de críticas por parte dos adversários.

Após a aplicação do jogo foi possível identificar, por intermédio de questionamentos feitos diretamente aos alunos, que os mesmos já não apresentavam as dúvidas iniciais referentes ao vocabulário e gramática nos enunciados das cartas. Esse fato nos leva a inferir que as mediações ocorridas ao longo da realização da atividade lúdica e o envolvimento dos alunos contribuíram para os avanços na aprendizagem corroborando as perspectivas de Araújo (2008, p. 60).

Outro dado importante constatado foi à experiência dos alunos com o jogo. Segundo Roman & Steyer (2001) fatores experienciais potencializam as condições intelectivas, propostas pedagógicas que privilegiam atividades lúdicas e estimulantes possibilitam aprendizagens cada vez mais complexas e mais eficientes. Constatou-se ainda que, por meio do jogo, os alunos puderam demonstrar seus conhecimentos prévios e reelaborá-los ao longo da atividade, trazendo um pouco mais da realidade de seu dia a dia para a sala de aula, contextualizando parte de sua rotina diária e

do ambiente local. Um exemplo disso pode se referir ao caso da palavra “voçoroca¹” presente no texto das cartas. Trata-se de uma terminologia amplamente utilizada em língua científica e formal. Ao longo da atividade os próprios alunos correlacionaram o significado desta nova palavra ao conhecimento prévio entendendo que as chamadas voçorocas são na verdade o que os mesmos conhecem como “peladores”, terminologia conhecida na região para explicitar áreas de erosão. O exemplo descrito vai ao encontro do que descreve Chassot (2003 p.22) “hoje não se pode mais conceber propostas para o ensino de ciências sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes”. Nessa perspectiva, o jogo pensado como ferramenta pedagógica, proporcionou o diálogo entre o conhecimento científico e o senso comum, ou seja, o conhecimento que os alunos trazem de suas experiências cotidianas e aquele desenvolvido no espaço escolar.

Quando iniciamos a aplicação do jogo na escola percebemos os alunos com a curiosidade muito aguçada. Expressavam vontades de tocar, pegar nas peças do jogo, dado, peões, tabuleiro e cartas, deixando claro uma grande motivação pelo jogo. Registramos momentos em que os alunos se divertiam muito com as respostas erradas dos colegas bem como com os acertos. Outra observação foi a rapidez com que se envolviam com as mensagens das cartas de atitudes denotando motivação. Além disso, demandavam atenção e tempo do professor e do pesquisador, quando insistiam para que suas respostas incompletas fossem consideradas corretas. Nesse caso, as respostas apresentadas evidenciavam o pouco domínio conceitual dos alunos. Porém, à medida que repetiam o jogo e com as explicações a eles fornecidas, demonstravam maior capacidade de falar sobre o conceito abordado. Isso não significa uma apropriação conceitual eficiente, mas podemos inferir que esse tipo de atividade proposta no espaço escolar pode promover uma relação mais próxima do aluno com o conhecimento científico. Conforme Bransford.; Brown & Cocking (2007 p. 27) “a ênfase no entendimento leva a uma das principais características da nova ciência da aprendizagem: o foco nos processos do conhecimento. Os seres humanos são vistos como agentes guiados por objetivos, que procuram informações de modo ativo”.

Desta forma, a TVS teve como benefício direto não apenas o aprendizado envolvendo a CPCD, como também um estímulo à leitura. Neste contexto, a dinâmica de aplicação dessa ferramenta foi ao encontro dos relatórios do *Programme for International Student Assessment* (PISA) publicados pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) para avaliar o funcionamento da educação básica em diversos países, publicados a cada três anos. Em seus últimos relatórios a OCDE observou que o rendimento dos alunos brasileiros é baixo em leitura, e na área de Ciências há um evidente fracasso escolar revelado pelos baixos índices atingidos pelos estudantes da educação básica (Favaro, 2008). A ferramenta aqui descrita pode ser vista, portanto, como uma atividade possível de fazer parte do contexto da sala de aula e, além disso, de ser um instrumento de diálogo com outros saberes existentes na instituição escolar. Possui características criativas e estimulatórias para atrair as crianças/adolescentes ao processo da leitura e do conhecimento científico, e isto poderia ser extrapolado nos diversos e demais ramos das ciências, suas interações e intersecções nas temáticas envolvendo não apenas a CPCD, mas outras tantas temáticas que retratam essencialmente o contexto social, econômico e cultural da região de Salinas.

Considerações finais

Fazer o uso de ferramentas lúdicas como aporte à melhoria do processo ensino e aprendizagem vem sendo amplamente utilizado por professores de educação básica e superior (Braga & Matos, 2013). Entretanto, ainda são escassos os jogos que visam um trabalho pedagógico

^[1]s.f. Bras. (SP) Desmoronamento provocado pela erosão subterrânea produzida por águas pluviais que se infiltram com facilidade em terrenos de grande permeabilidade, quando atingem regiões menos permeáveis (Dicionário Aurélio, versão on-line <http://www.dicionariodoaurelio.com/>).

envolvendo temáticas científicas locais, objetivando não apenas a apreciação e apropriação do conhecimento científico associado, mas também promovendo uma discussão econômica, política e social que, por consequência são indissociáveis à questões históricas. Neste sentido, este trabalho tornou-se inovador, diversificado e audacioso, pois permitiu se trabalhar em sala de aula um tema de extremo interesse local, que outrora fora negligenciado por estabelecer correlações diretas com temas polêmicos como é o caso do consumo da cachaça, o derivado de maior importância cultural na região. Enquanto formadores, não podemos fugir de nossas responsabilidades em trazer este e outros temas polêmicos para dentro de uma sala de aula, em detrimento da anulação de uma discussão científica engajada e contextualizada e que envolve uma ampla e complexa rede de conhecimento científico, como é o caso da produção de cachaça de alambique e outros tantos produtos culturais regionais.

O estudo, como proposto, permitiu a compreensão de conceitos e valorização da CPCD, diminuindo as dificuldades inerentes à desmotivação de alunos e professores que viam na proposta inicial, certo perigo em lidar com o assunto. Com o trabalho realizado verificou-se a possibilidade de utilizar a cachaça como assunto a ser considerado em um estudo científico, dentro da CPCD e da importância como principal produto na região de Salinas. A aplicação do jogo possibilitou certificar, que é viável a utilização da ferramenta na criação de condições de aumento da motivação e estímulo à melhoria da aprendizagem, caracterizando o jogo como ferramenta de enriquecimento instrumental e do processo de mediação do conhecimento. Finalmente, o estudo propiciou melhoria nas relações interpessoais (professor-aluno e entre alunos), além de colocar em prática questões ligadas à cidadania como o respeito, cooperação, obediência às regras e senso de responsabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, J. A. (1996). La tecnología en las relaciones CTS. Una aproximación al tema. **Enseñanza de las Ciencias**, 14(1), 35-44. Barcelona.
- Araújo, J. C. S. (2008). Disposição da aula: os sujeitos entre a técnica e a polis. In: VEIGA, I. P. A (org) **Aula: gênese, dimensões, princípios e práticas**. Campinas: Papirus. p.45-72.
- Braga, R. G. & Matos, S. A. de. (2013). Kronus: refletindo sobre a construção de um jogo com viés investigativo. **Experiências em Ensino de Ciências** V.8, No. 2, 1. Acesso em 15/05/2014, http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID206/v8_n2_a2013.pdf
- Bransford, J. D.; Brown A. L. & Cocking R.R. (Org). (2007). **“Como as pessoas aprendem. Cérebro, mente, experiência e escola”**. Tradução de Carlos David Szlak. Editora SENAC. São Paulo.
- Brasil (2008). Ministério da Educação – Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Vol. 2: Ciências da Natureza, Matemáticas e suas Tecnologias. Brasília: MEC,
- Campos, L. M. L.; Bortoloto, T. M. & Felício, A. K. C. (2003). A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos Núcleos de Ensino**, p.35-48.
- Cosenza R. M. & Guerra, L. B. (2011). **Neurociência e Educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed.
- Chassot, A. (2000), **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora Unijuí.

- Chassot, A. (2003). Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. Nº 22. Jan/Fev/Mar/Abr.
- Favaro, T. A (2008). melhor escola do mundo. **Revista Veja**, 2048 ed., 20 de fevereiro de 2008. Em: http://veja.abril.com.br/200208/p_066.shtml.
- Hurd, P.D. Scientific literacy: new mind for a changing world. In: **Science & Education**. Stanford, USA, n. 82, p. 407-416. 1998.
- Kaplan, B. & Duchon, D. (1988). **Combining qualitative and quantitative methods in information systems research: a case study**. MIS Quarterly. v. 12, n. 4. Dec.
- Lopes, A. L. S. & Gusmão, G. de C. (2012). **A relação entre pobreza e desigualdade na região norte de Minas Gerais**. Em: <http://web.cedeplar.ufmg.br/cedeplar/seminarios/ecn/ecn-mineira/2012/arquivos/A%20RELA%C3%87%C3%83O%20ENTRE%20POBREZA%20E%20DE%20SIGUALDADE.pdf>. Acessado em 12/04/2014.
- Moreira, M. A. **Pesquisa em educação em ciências: métodos qualitativos**. Programa Internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias. Universidad de Burgos, Espanha; Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 4:25-55, Texto de Apoio nº 14. Brasil: Publicado em Actas del PIDEDEC, 2002.
- Moyles, J. R (2002). **Só brincar? O papel do brincar na educação infantil**. Tradução: Maria Adriana Veronese. Porto Alegre: Artmed.
- Myers, M. (2000). **Qualitative research in information systems**. (online), abril. (<http://www.auckland.ac.nz/msis/isworld/>).
- Pedrancini, V. D.; Corazza, M. J. & Galuch, M. T. B. (2011). Mediação pedagógica e a formação de conceitos científicos sobre hereditariedade. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, 10, 1: 109-132.
- Piaget, J. (1970). **Psicologia e pedagogia**. Rio de Janeiro. Forense Universitária.
- Roman, E.D. & Steyer, V. E. (2001). **A criança de 0 a 6 anos e a educação infantil: Um retrato multifacetado**. Canoas: Ed. ULBRA.
- Schroeder, E. (1994). Propostas metodológicas para o ensino das Ciências. In: **Criatividade e Ensino de Ciências: Algumas considerações preliminares**, Blumenau: FURB, 52p.
- Silveira, R. S, & Barone, D. A. C. (1998). **Jogos Educativos computadorizados utilizando a abordagem de algoritmos genéticos**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Informática. Curso de Pós-Graduação em Ciências da Computação.
- Siqueira, L. G. (2013). **Alfabetização/educação científica no município de Salinas MG: estudo voltado para a cadeia produtiva da cana-de-açúcar e derivados**. Tese Doutorado - Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Universidade Federal de Ouro Preto. 176p.
- Vygotsky, L.S. (2007). **A Formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psíquicos superiores**. 7ª edição. São Paulo: Martins Fontes.