

Jovem Hacker @home – uma metodologia participativa remota para autonomia tecnológica

Palavras-Chave: Autonomia Tecnológica, Pensamento Computacional, Segurança da Informação

Autores/as:

HENRIQUE ARAKAKI FONSECA (monitor) [FT/UNICAMP], INARA OLIVEIRA CARDOSO [E.E. Residência São José], LUAN HENRIQUE DOS SANTOS ALMEIDA [E.E. Padre Antônio Mobili], MARIANA ALVES DA SILVA [E.E. Prof. Francisco Ribeiro Sampaio], RAYSSA CHAVES CARVALHO DE MELO [E.E. Felipe Cantúcio], YNGRID SILVA DO CARMO [COTUCA] Profa Dra FLAVIA LINHALIS (orientadora) [NIED/UNICAMP]

INTRODUÇÃO

Apesar da relação fluida dos jovens com relação ao uso de dispositivos, sabemos que existem grandes desafios em ensiná-los sobre temas essenciais relacionados à tecnologia. Esses temas incluem desde a dimensão ética do uso das tecnologias, noções sobre privacidade e exposição midiática, até uma compreensão sobre o funcionamento de dispositivos e de sua lógica de programação (ARANTES *et al.*, 2014).

Saber como os computadores funcionam é uma habilidade importante na sociedade contemporânea. Não basta saber criar textos, usar redes sociais e usar a Internet, é preciso saber também o que está por trás dos softwares - é preciso ter “autonomia tecnológica”. De acordo com Arantes e colegas (2014, p. 309), “o empoderamento tecnológico é fundamental para evitar uma grande massa de usuários que seja dependente da tecnologia sem entender seu funcionamento”, estando atrelado ao “pensamento computacional”, uma habilidade fundamental para todos, não apenas para cientistas da computação (WING, 2006). O conceito de pensamento computacional é definido como sendo “os processos de pensamento envolvidos na formulação de problemas e suas soluções, sendo que as soluções são representadas de modo a serem efetivamente realizadas por um agente de processamento de informações” (CUNY, J.; SNYDER, L.; WING, J. M 2010).

Além do pensamento computacional, questões de privacidade também se fazem importantes quando falamos de autonomia tecnológica. Hoje em dia os usuários não sabem o que está acontecendo por trás das aplicações que utilizam. Vazamentos de dados, roubo de credenciais e infecções por programas maliciosos andam em paralelo com o usuário que não possui consciência sobre o sistema computacional utilizado.

O objetivo deste projeto de Iniciação Científica, foi explorar, juntamente com os alunos do Ensino Médio, questões fundamentais referentes à autonomia tecnológica e pensamento computacional, com enfoque na segurança da informação, para que os usuários possam saber como evitar ser alvejados por crimes cibernéticos, além de entender o funcionamento das aplicações computacionais utilizadas atualmente. Como resultado, tivemos uma metodologia participativa, onde os próprios alunos foram protagonistas na elaboração de parte do material dos módulos, o que contribuiu com a autonomia tecnológica dos mesmos.

METODOLOGIA

No Projeto Jovem Hacker @home adaptamos a metodologia proposta por Amiel e colegas (2015) para torná-la mais ativa e para trabalhar o pensamento computacional juntamente com o ensino de segurança da informação, com vistas a contribuir com uma geração que tenha mais autonomia tecnológica. Nessa metodologia, como forma de acompanhamento e avaliação do desempenho do aluno, foram realizadas apresentações sobre o tema de cada módulo através de seminários que compilavam o conhecimento adquirido no módulo, tendo como um dos requisitos a utilização de uma linguagem coloquial e a comparação com elementos da realidade local dos alunos, e em alguns casos, produzindo materiais (como software e diagramas) que reconheçam e reproduzam ideias e conteúdos aprendidos, instigando o seu protagonismo na sociedade e em seu aprendizado, além de compreender melhor, no contexto da segurança da informação, o mundo tecnológico em que vivem.

Buscamos introduzir, de forma prática, conceitos básicos e essenciais da computação para que os alunos possam construir projetos de uma maneira ética e situada com relação ao software livre. O público do Jovem Hacker não é composto por alunos que, necessariamente, seguirão uma carreira na área de computação. Conforme descrito em Amiel e colegas (2015), o maior interesse do projeto foi trabalhar a autonomia tecnológica, pensando no aprendizado da computação como uma prática emancipadora.

Para atingir esse objetivo, o Projeto Jovem Hacker @home trabalhou a estrutura de um curso curto, com cerca de 100 horas de duração, ministrado remotamente através de aulas expositivas, exercícios práticos e apresentações, sendo dividido nas seguintes oficinas modulares:

- **Módulo 1: Introdução à Segurança da Informação:** O objetivo era introduzir o aluno no tema, abordando e definindo conceitos iniciais sobre segurança e informação. Como introdução, fez-se um levantamento, através de um questionário, sobre o que os alunos sabiam sobre o tema, suas relações com a internet e os dispositivos digitais, e como consideram sua proteção no meio digital. Após isso, em cada aula expositiva foram abordados tópicos que apresentaram sobre a importância de proteger a informação e como isso é feito, introduzindo-os a ferramentas de segurança física e lógica, distinguindo os termos “Hacker” e “Cracker” e introduzindo-os ao conceito de ética.

Com o objetivo de fomentar a autonomia, foi proposto para os alunos que realizassem uma investigação sobre um incidente real de segurança da informação que ocorreu em grande escala, utilizando como guia as seguintes perguntas: O que aconteceu? Como aconteceu? Quem foi afetado? Quais foram as perdas? Ao final da pesquisa, o aluno deveria apresentar suas descobertas para a turma, sendo facultativo a elaboração de uma apresentação.

Como objeto de avaliação, os alunos elaboraram um seminário cujo conteúdo seria um apanhado geral sobre o que foi aprendido no módulo.

- **Módulo 2: Introdução às Redes de Computadores:** Foram apresentadas aos alunos alguns tipos de redes de computadores e como funcionam, abordando os protocolos de comunicação mais utilizados e exemplificando-os através do laboratório remoto de redes da Cisco, Cisco Packet Tracer. Como base, utilizou-se o material didático de Introdução a Redes de Computadores da Fundação Bradesco para o desenvolvimento das aulas. Como introdução, os alunos foram apresentados ao surgimento das redes de computadores e ao início da internet no Brasil para que pudessem observar o funcionamento dos equipamentos que deram origem ao que se utiliza atualmente. Em seguida foram apresentados e definidos os meios e formas de transmissão de dados, cabeamento estruturado, arquitetura de redes e protocolo TCP/IP, exemplificando através do Cisco Packet Tracer a formação das redes e o modo de operação dos equipamentos de rede mais comuns, como Roteador, Switch e Hub.

Como objeto de avaliação, os alunos elaboraram um seminário e uma arquitetura de rede com elementos vistos nas aulas expositivas.

- **Módulo 3: Os pilares da programação para Web:** Partindo da presença inevitável da Web na nossa sociedade atual é importante saber lidar com ela não somente na perspectiva de usuário. O objetivo era fazer com que o aluno compreendesse a estrutura e o funcionamento de uma página Web, abordado as linguagens de programação PHP e Javascript, e a linguagem de marcação HTML/CSS, todas no nível básico. Na introdução, compreendeu-se o funcionamento

da World Wide Web (www) e protocolos utilizados, além de compreender como a cultura Hacker (CASTELLS, 2001) pode nos auxiliar. Em seguida, abordou-se sobre a diferença entre Backend e Frontend, inspecionando páginas web para apresentar sua estruturação HTML e CSS. Fomentou-se também o senso crítico perante ao funcionamento dos sistemas web, como a captura de dados através dos *Cookies* para as *big techs*.

Como atividade para fixação de conhecimento, propôs-se aos alunos desenvolverem uma página web apenas com HTML e CSS contendo um título, subtítulo, imagem, uma tabela de pelo menos 3 linhas e 3 colunas, um hyperlink, um vídeo do YouTube e ao menos 3 cores diferentes, apresentando seus produtos finais para seus colegas.

Como objeto de avaliação, os alunos desenvolveram um site cujo conteúdo seria um material didático sobre desenvolvimento Web, abordando os principais protocolos e as linguagens HTML, CSS, PHP e Javascript.

- **Módulo 4: Introdução ao Python como primeira linguagem de programação:** Sendo considerada uma linguagem de programação de fácil aprendizado (MANNILA; RAADT, 2006) e com alto grau de aplicabilidade no mundo contemporâneo, neste módulo o aluno foi capaz de compreender problemas e resolvê-los através de algoritmos de máquina escritos em Python. Os problemas abordados foram de caráter lógico-matemático expressos através de jogos como Trilha, Jokenpô e Jogo da Velha.

Como introdução ao módulo, apresentou-se o conceito de algoritmo e como ele está ligado ao funcionamento do pensamento lógico humano, e em seguida foi feita a introdução sobre a maneira com que os computadores interpretam os códigos, caminhando para iniciar os estudos na linguagem de programação propriamente dita. Em Python, primeiramente explicou-se sobre o funcionamento das estruturas básicas de *input*, *output*, repetição e condição, e depois sobre as estruturas de dados presentes da linguagem (lista, tupla, dicionário), encerrando a introdução a essa linguagem com as funções. Como um aprofundamento, os alunos aprenderam a realizar leitura e escrita em arquivos de texto e o funcionamento das permissões de arquivos, caminhando para a utilização de bibliotecas já existentes ou feitas pela comunidade, na qual a escolhida foi o Tkinter, que permite a criação de interfaces gráficas.

Como objeto de avaliação, os alunos elaboraram um seminário e desenvolveram dois jogos utilizando a linguagem Python e a biblioteca Tkinter.

- **Módulo 5: Introdução à inteligência por trás das ameaças:** O objetivo deste módulo é definir e compreender os tipos de ataques e ameaças cibernéticas com as quais convivemos atualmente, conscientizando sobre como os alunos podem melhorar sua postura ao navegar na internet e operar seus dispositivos móveis.

Esse módulo possui grande dependência de um conhecimento prévio em computação, redes de computadores e Web, já que coloca em prática o conceito de “Hacking” estudado no primeiro módulo do projeto. Como introdução, pediu-se para que os alunos assinassem um Termo de Responsabilidade em relação ao uso ético dos conhecimentos adquiridos, e em seguida foi realizado um levantamento, através de um questionário, sobre a familiaridade dos alunos com o tema e se já vivenciou algum incidente de segurança da informação. Após o levantamento, definiu-se os termos “ataque”, “cibernético” e “crime”, contextualizando em relação a evolução dos crimes cibernéticos, abordando algumas leis brasileiras, como a 12.737/12 (Carolina Dieckmann). Para o aprofundamento no comportamento das ameaças, utilizou-se como instrumento de guia a matriz ATT&CK do MITRE, abordando as táticas e técnicas utilizadas, assim como a definição destes termos “tática” e “técnica”.

Como objeto de avaliação, os alunos elaboraram um seminário e preparam uma demonstração de um teste de intrusão em uma aplicação web propositalmente vulnerável.

- **Módulo 6: Produção e compartilhamento de material:** Os alunos foram encorajados a compartilhar o material produzido nos módulos deste projeto, sob a licença livre creative commons CC-BY, no site do Projeto Jovem Hacker, conforme detalhado na próxima seção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, são relatados e discutidos os materiais produzidos pelos alunos em cada módulo, elaborados após a aplicação da metodologia proposta. A avaliação dos seminários apresentados e dos trabalhos desenvolvidos em cada módulo pautou-se nos seguintes pontos, onde procurou-se direcionar as atividades e produções dos alunos nos rumos da autonomia tecnológica:

- i) Conhecimento sobre o tema apresentado;
- ii) Autonomia para a busca de informação referente ao tema;
- iii) Autonomia para remixar (reutilizar) conteúdo sobre o tema, considerando licenças livres.

No Módulo 1, os alunos produziram um seminário que, além de possuir o objetivo de consolidar o aprendizado, serviria também como um documento introdutório para novos leitores leigos, fazendo com que compreendam a importância do assunto na ótica dos próprios alunos. Além disso, retrataram poucas dúvidas e dificuldades sobre o tema, sendo considerado um dos módulos de mais fácil compreensão, refletindo essa facilidade na busca de informações referentes ao tema e na sua adaptação para composição do seminário, já que se sentiram situados com os termos e ideias já vistos nas aulas expositivas.

No Módulo 2, os alunos foram orientados a desenvolver não somente um seminário que reunisse os tópicos abordados, mas também um modelo de rede que explicasse o funcionamento básico de uma rede de computadores através da demonstração do envio de uma mensagem entre computadores de redes diferentes no Cisco Packet Tracer, manuseando e configurando Roteadores, Switches, Hubs e Protocolos. Os alunos retrataram uma dificuldade mediana para falar sobre o assunto na apresentação do seminário bem como buscar por informações referentes ao tema, necessitando assistir as aulas expositivas gravadas para esclarecer alguns termos, se refletindo na dificuldade mediana também para adaptar seus resultados de buscas para o seminário. Já na elaboração da arquitetura de rede demonstraram facilidade, uma vez que elaboraram o primeiro seminário, o que tornou mais fácil a compreensão e utilização do Cisco Packet Tracer.

No Módulo 3, os alunos produziram um site onde o seu propósito era conter o que aprenderam neste módulo de desenvolvimento Web, elencando o que o aluno acha essencial para que a comunidade saiba sobre programação Web, compartilhando seu conhecimento, instigando seu protagonismo e sua contribuição com a sua realidade local. No desenvolver do seminário, os alunos retrataram facilidade para aplicar o que foi aprendido em aula, assim como as buscas na internet, as quais eram às vezes trabalhosas devido a alta amplitude de informações sobre o tema disponíveis e aos diferentes códigos que possuíam um resultado igual, bem como a compreensão desses códigos. Em contrapartida, a adaptação dos modelos e códigos para o que desejavam montar foi considerada fácil, se assemelhando a um "Lego", onde as peças iam se encaixando.

No Módulo 4, pediu-se que os alunos se dividissem em dois grupos e desenvolvessem um jogo em Python, o qual foi escolhido entre as possibilidades Jogo da Velha, Jogo da Força e Pedra, Papel e Tesoura, contando também com uma interface amigável, desenvolvida no Tkinter, para que o usuário possa interagir com o jogo. Os jogos escolhidos foram o Jogo da Velha e o Jogo da Força. Em ambos os grupos, retratou-se dificuldade com o módulo em geral, destacando a lógica, as estruturas de códigos e o acompanhamento do algoritmo como os pontos de maior dificuldade, assim como a busca e compreensão de informações sobre o assunto na internet, sendo uma consequência da falta de entendimento sobre o que foi apresentado, impactando também a autonomia para remixar seus resultados de busca, requisitando com frequência a ajuda do monitor.

No módulo 5, por fim, o seminário proposto consistia em desenvolver uma apresentação que além de compilar o conhecimento adquirido, também deveria exemplificar de maneira prática a execução de um teste de intrusão, tendo como alvo um site desenvolvido para fins didáticos em segurança ofensiva. No desenvolvimento do seminário os alunos retrataram facilidade na assimilação e organização das ideias vistas nas aulas expositivas, encontrando com facilidade as ideias e termos vistos em aula e adaptando-os, também sem grandes dificuldades, para os requisitos do seminário. Já

a demonstração de um teste de intrusão foi coberta de dificuldades devido a complexidade das etapas desse tipo de teste e ao funcionamento das ferramentas, encontrando pouca informação de fácil compreensão e traduzida para o Português Brasileiro na internet, se deparando com uma grande quantidade de textos extremamente técnicos e grandes, estando, em sua maioria, em inglês. Vale ressaltar que os alunos sentiram que o assunto abordado neste módulo requisitaria um tempo maior de contato com computação, já que exige uma gama maior de conhecimentos prévios e um contato constante com o tema.

Os trabalhos desenvolvidos e os seminários elaborados foram publicados e estão disponíveis no endereço <https://www.nied.unicamp.br/projeto/jovem-hacker/>.

CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos foi possível concluir que o ensino de segurança da informação é cada vez mais necessário para o jovem contemporâneo, já que sistemas computacionais se tornaram mais do que só um instrumento de trabalho. Os seminários, softwares e demonstrações produzidas e publicadas sob licença livre apresentaram uma nova frente de estudo e, possivelmente, de profissão para o futuro deles, impactando diretamente na sua visão crítica em relação aos sistemas de informação computacionais que utilizam, sendo capazes de compreender seu funcionamento e montagem, indo até uma possível adaptação e alteração em um sistema já existente. A apropriação dos conceitos por parte dos alunos se deu de uma maneira ativa e participativa, por meio da produção de material como parte de cada módulo, conforme relatado na seção anterior.

Na perspectiva dos alunos, comparando o conhecimento prévio que possuíam dos temas e com o que retrataram no desenvolvimento das atividades propostas, é notória uma maior proximidade e compreensão dos assuntos abordados, assuntos estes que são introdutórios e primordiais para o entendimento do que é segurança da informação e pensamento computacional.

BIBLIOGRAFIA

AMIEL, T.; FEDEL, G. S.; ARANTES, F. L.; AGUADO, A. G. Dominando para não ser dominado: Autonomia tecnológica com o projeto jovem hacker. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE SOFTWARE LIVRE, 16., 2015, Porto Alegre. **Anais...**, p.1-13.

ARANTES, F. L.; AMIEL, T.; FEDEL, G. Nos rumos da autonomia tecnológica – desafios e lições aprendidas para a formação de jovens. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 20., 2014, Dourados, MS. **Anais...**, p.1-10.

CUNY, J.; SNYDER, L.; WING, J. M. **Demystifying computational thinking for non-computer scientists**. Unpublished manuscript in progress, 2010. Disponível em: <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>. Acesso em 10 de Fevereiro de 2022.
WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.

CASTELLS, M. **A galáxia da Internet**: reflexões sobre a Internet, os negócios e a sociedade. Rio de Janeiro: J. Zahar, 2003.

MANNILA, L.; RAADT, M. **An objective comparison of languages for teaching introductory programming**. In: Baltic Sea Conference on Computing Education Research, 6., 2006, Uppsala, Sweden, Proceedings..., pp. 32-37. Disponível em: <http://doi.acm.org/10.1145/1315803.1315811>. Acesso em 15 de Fevereiro de 2022.